

AARDE & KOSMOS

POPULAIR WETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT

MENS & WETENSCHAP

14e jaargang - no.3/1987
ƒ 8,50 BF 168

Waarin opgenomen
TECHNOVISIE

Tijdens vakantie fossielen zoeken

Interferon wordt geneesmiddel

Star Wars technisch niet haalbaar

Opmars van de zure regen

Europa en de ruimtevaart

HET IDEALE DIEET



EXTRA: Computer- en Informatica bijlage

De Jonge Onderzoekers met

Zelf voedsel onderzoeken
De waterkrik
Het parapluutjesmos
Een nieuwe dinosaurus

A&K - Lezersservice Informatiepakketjes

Amerikaanse ruimtevaart	
Sp.Shuttle-Vaste brandstofraketten	4,90
Sp.Shuttle-Hoofdmotoren en ext.tank	4,90
Sp.Shuttle-Opbouw orbiter	10,90
Sp.Shuttle-Hittewerende tegels	4,70
Sp.Shuttle-Leefsystemen	5,30
Sp.Shuttle-Landingsgestel	4,10
Sp.Shuttle-Robotarm	4,10
Sp.Shuttle-Vlucht 12 nov. '81	5,90
Sp.Shuttle-Result. 12 nov. '81	4,10
Sp.Shuttle-STS-3	8,30
Sp.Shuttle-STS-4	8,30
Sp.Shuttle-5	8,30
Sp.Shuttle-STS-6	8,30
Sp.Shuttle-STS-7	8,30
Sp.Shuttle-STS-8	8,30
Sp.Shuttle-STS-9	10,00
Sp.Shuttle-Vlucht 41-B	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 41-C	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 41-D	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 41-G	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-A	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-B	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-C	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 51-D	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-F	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-G	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-I	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-J	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 61-A	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-L	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 61-B	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 61-C	5,30
Sp.Shuttle-Vluchtverslagen STS-1 t/m Vlucht 41-B	9,50
Ariane	8,30
Giotto-sonde naar Halley	5,30
Russische ruimtevaart	
Saljoet-programma	8,30

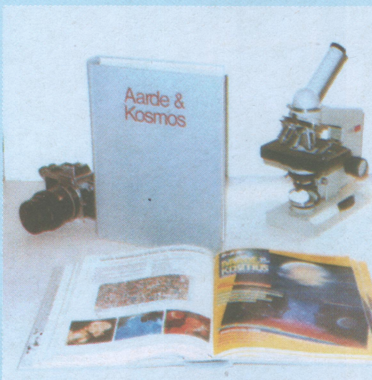
Opmerking: in de regel zijn de ruimtevaartbrochures in het Engels. De Saljoet-brochure is deels Nederlands, deels Duits, Sp.Shuttle-51-C en Result. 12 nov. '81 zijn in het Nederlands. Alle prijzen zijn inkl. de verzendkosten. Nieuwe Shuttlepakketten zijn pas één week voor het begin van de vlucht beschikbaar. Bestellen door storting van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-NH (vergeet niet de gewenste brochure(s) te vermelden).

NAALDBANDEN

voor het opbergen van Aarde&Kosmos

Wederom verkrijgbaar bij A&K-Lezersservice. U kunt de naaldbanden bestellen door overmaking van 19,50 (incl. verzendk.) op giro 4.99.82.15 t.n.v. de Stichting Mens en Wetenschap te Huizen.

Deze nieuwe naaldbanden zijn in linnen uitvoering en zeer fraai. De nummers van Aarde& Kosmos worden met naalden in stalen boven- en onder sleuven bevestigd. Uitermate solide bij een gedistingeerde vorm en uitvoering!
Levering compleet met jaartal sticker



(Levering eind april).



De STICHTING MENS EN WETENSCHAP heeft als doel het zo veel en zo breed mogelijk verspreiden van kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek. Zij doet dit door het redigeren en samenstellen van publikaties, zoals Aarde&Kosmos-DJO, en het bevorderen en ondersteunen van edukatieve aktiviteiten en van onderzoek met het doel de kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek te vergroten.

The FOUNDATION MAN AND SCIENCE is a non-profit organization that has the aim of diffusing knowledge regarding with man, nature, science and technology.
This diffusing of knowledge is performed by means of editing and composing publications (under which Aarde&Kosmos-DJO) as well as by stimulating and supporting educational activities and research projects to increase knowledge of man, nature, science and technology.

BESTUUR van de stichting:
H. de Groot, arts - voorzitter
A.C. Sabelis, secretaris
C. Laban, wnd. penningmeester
Drs. R. Kaptijn lid

HOOFDREDAKTIE: A.C. Sabelis
REDAKTIE: drs. H. Eggen, H. de Groot-arts, C.Laban, G.J. v. Lonkhuyzen en D. Vos.

MEDEWERKERS:
drs. M. Beckers, J. Beek, H. Betlem, dr. W. Boland, P. van Buysen, dr. J. van Diggelen, R. v. Dongen, K. Elhorst, H. Geurts, dr. B. de Groot, drs. G. Kiers, A. Knuistingh Neven, arts, R. Kok, drs. A. Molkenboer, ir. H. Mulder, H. Schouten, drs. U. Schuurmans, J. Smekens, K. Stefels, C. Steijger, prof.dr. A. Stolk, G. Stout, dr. W. van Tend, J. Terweij, Dr. J. Willems, drs. G. Willemsen, drs. K. Velt, A.J. Zwinenberg

VORMGEVING: stichting Mens en Wetenschap

ABONNEMENTEN: voor Nederland 65,-- per jaar. Buitenland 90,-- per jaar.
Opgaven: stichting Mens en Wetenschap, postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh
Event. opzeggen: 2 maanden vóór afloop abonnementstermijn.
BELGIE: 1160 BF. Voor inlichtingen, opgaven en distributie: Ed. Soumillion, Massenetlaan 28, 1190 Brussel. Tel. 02/345.91.92. PR.000-0069021-54.

DRUK: N.D.B. Zoeterwoude

LITHOGRAFIE: Reproscan - Meppel

DISTRIBUTIE boekhandel: Betapress BV, Gilze. Tel. 01615-2900

REDAKTIE-ADRES: Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh. Tel. 02152-58388. Kantooradres Eemlandweg 5a, 1271 KR Huizen-Nh.
Voor DJO: W. Pyrmontsingel 16, 6521 BC Nijmegen.

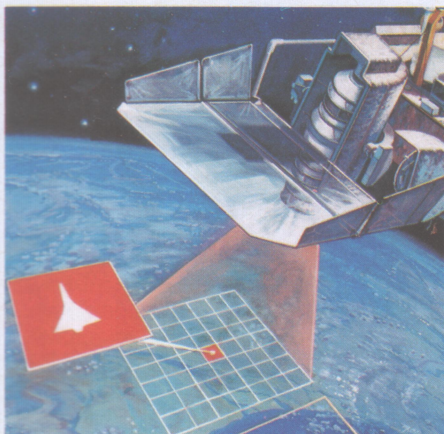
ADVERTENTIES: stichting Mens en Wetenschap Tel. 02152-58388.

Aarde&Kosmos-DJO verschijnt acht keer per jaar.

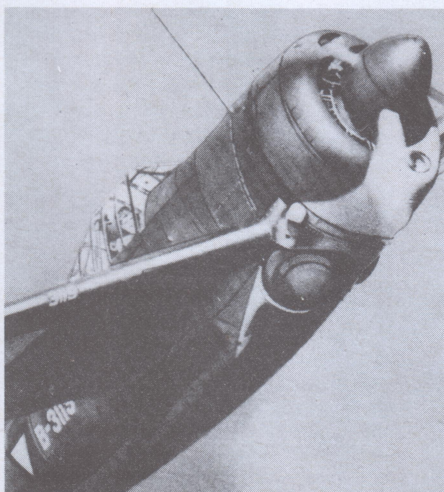
ISSN 0166-4786

INHOUD

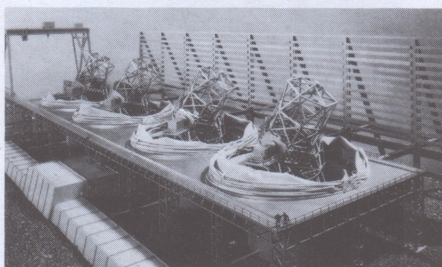
Technovisie



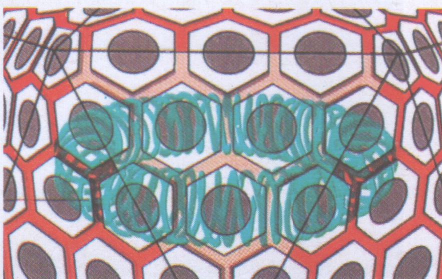
Luchtvaart Ruimtevaart



De Aarde en de kosmos



Mens - Medisch



De Jonge Onderzoeker

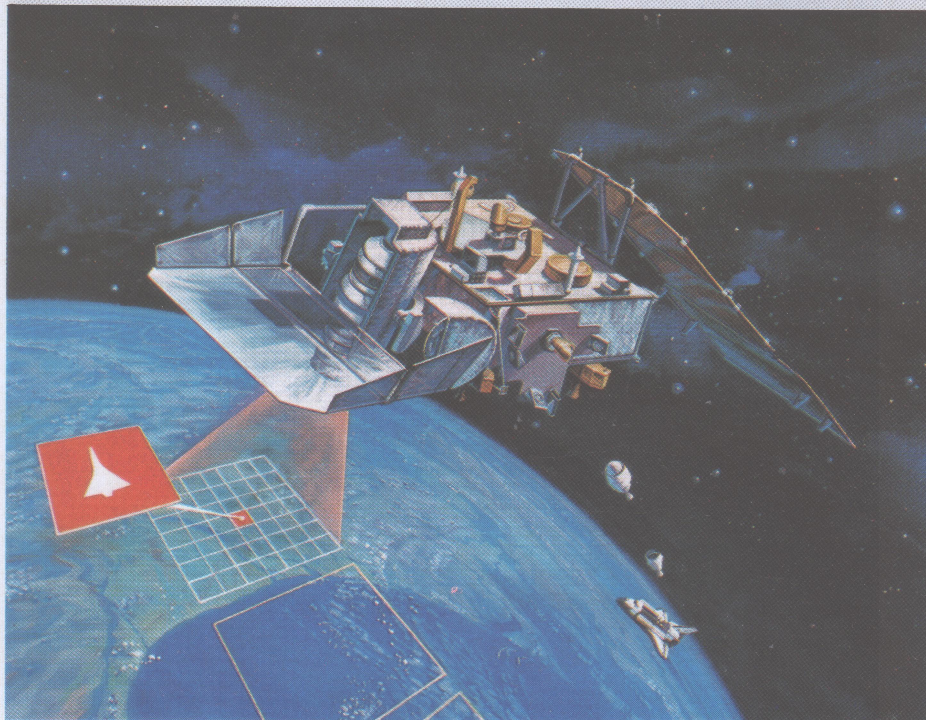
Spiegel der Natuur



Computer Informatica



Stars Wars:



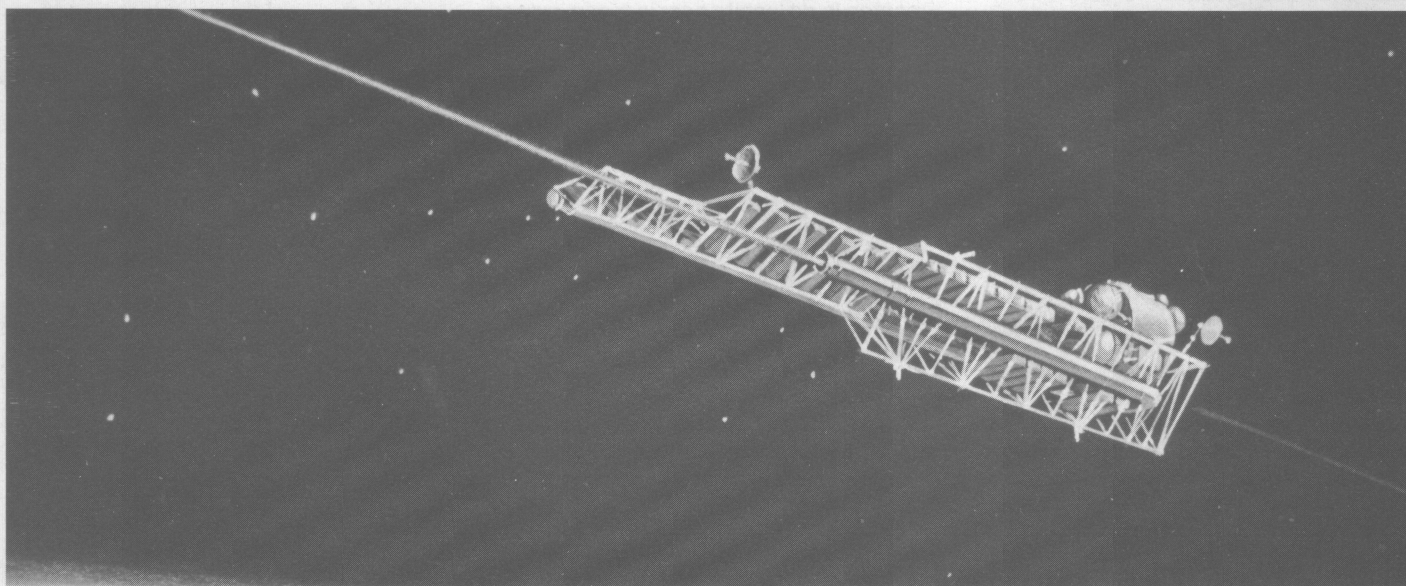
Kunstmanen met sensoren om uitlaatgassen van raketten op te sporen zullen een belangrijke rol in een afweersysteem spelen. Op de foto een Amerikaanse kunstmaan, Teal Ruby genoemd, die nog niet gelanceerd is. Met de kunstmaan zouden vliegtuigen opgemerkt moeten worden. De techniek is vergelijkbaar wanneer het gaat om het vinden van uitlaatgassen van raketten. Foto Amerikaanse Luchtmacht

Dit zou een afweersysteem tegen ballistische raketten moeten voorkomen: kernkoppen komen na hun tocht door de ruimte de dampkring in, om binnen enkele minuten hun doelen op Aarde te treffen. De foto werd gemaakt boven het atol Kwajalein in de Stille Oceaan. De neuskegels van MX-raketten die van de basis Vandenberg in Californië (7500 kilometer naar het oosten) zijn gelanceerd, komen door een wolkendek naar beneden. De lanceringen gebeurden om de richtnauwkeurigheid van de MX-raket te beproeven. Foto Ministerie van Defensie, Washington

van laserkanonnen naar raketkogels

In de Verenigde Staten wordt sinds enkele maanden heftig gediscussieerd over de vraag of Star Wars versneld uitgevoerd kan worden. Het gaat niet om het hele systeem van afweer tegen Russische kernraketten dat in studie is, maar slechts om een klein deel ervan, namelijk om raketten die op de grond en in de ruimte gestationeerd moeten worden. De voorstellen lijken sterk op ideeën die de Amerikanen bijna dertig jaar al hadden. Het project heette toentertijd Project Defender. Ironisch genoeg zou de recente ontwikkeling erop kunnen wijzen dat Star Wars zijn langste tijd gehad heeft.

Op 23 maart 1983 hield de Amerikaanse president Reagan een toespraak waarin hij de Amerikaanse wetenschap opriep middelen te ontwikkelen om kernwapens nutteloos te maken met het uiteindelijke doel dat ze afgeschaft zouden kunnen worden. Hij stelde een studieprogramma voor, dat Strategic Defense Initiative (SDI) wordt genoemd en dat in de pers binnen de kortste keren tot Star Wars werd gedoopt. Waar Reagan aan dacht was een systeem om zogeheten ballistische raketten van de Russen en de lading van die raketten te onderscheppen. Ballistisch, ook intercontinentaal of strategisch genoemd, heet een raket wanneer hij van het grondgebied van één land rechtstreeks naar het grondgebied van een ander land wordt geschoten. Russische raketten die rechtstreeks naar de Verenigde Staten worden geschoten zijn dergelijke raketten. Ze zijn intercontinentaal omdat ze over de Noordelijke IJszee de Atlantische Oceaan of het noorden van de Stille Oceaan moeten vliegen.



Bepalen of een voorwerp in de ruimte een nepbom of een echte kernkop is, kan op dit moment niet. De Amerikanen verwachten dat dit onderscheid wel gemaakt kan worden met behulp van sterk versnelde waterstofatomen. Omdat die elektrisch neutraal zijn, spreekt men in dit verband van bundels neutrale deeltjes (neutral particle beams). De waterstofkernen botsen met het bestraalde voorwerp en door die botsing worden gammastraling en neutronen geproduceerd. De intensiteit van die straling hangt af van de massa van het voorwerp. In de Verenigde Staten heeft het bedrijf McDonnell Douglas een studiecontract gekregen voor het ontwerpen van een experimentele versneller voor een proef in de ruimte. De proef wordt Neutral Particle Beam Integrated Experiment genoemd. Het apparaat moet in het begin van de jaren '90 worden gelanceerd. Foto McDonnell Douglas.

Vier lagen

Het SDI bestaat in zijn volledige opzet uit vier afweerlagen. De eerste laag betreft wapens die de Russische raketten direct na hun lancering, als hun raketmotor nog werkt, moeten uitschakelen. Indien de raketmotor is uitgewerkt en elke niet-getroffen raket aan zijn kogelbaan door de ruimte vliegt, breekt de volgende fase voor een aanval aan. Volgens de gebruikelijke werkwijze nemen de raketten verscheidene kernkoppen tegelijk mee. Die koppen worden op een gegeven moment uit de neuskegel van de raket losgelaten en beginnen aan een eigen weg door de ruimte. In deze fase moeten dus al meer aanvallen gedaan worden om alle koppen te treffen. Om het de tegenstander moeilijk te maken, zullen de Russen tegelijk met de kernkoppen een hoop „kaf'', in de vorm van lege nepbommen, meenemen. Er komen dan heel veel objecten, waar de echte bommen tussen verborgen zitten. Dat maakt een aanval op de kernkoppen nog lastiger.

In de derde fase komen kernkoppen en nepbommen de dampkring rond of boven de Verenigde Staten binnen. Door de wrijving met de hogere luchtlagen zullen de lege nepbommen iets anders afgeremd worden dan de zware kernkoppen. Pas dan beginnen de koppen op te vallen. Het gerichte schieten kan beginnen.

Tenslotte zullen de nepbommen door de wrijving met de lucht verbranden en blij-

ven alleen de, nog niet afgeschoten, kernkoppen over. Dat is de laatste fase waarin nog iets tegen de inkomende kernkoppen gedaan kan worden.

In de oorspronkelijke ideeën over het SDI zouden voor de eerste en de tweede fase allerlei min of meer futuristische wapens ontwikkeld moeten worden om de raketten, de kernkoppen en de nepbommen onschadelijk te maken. Die wapens zouden in een baan om de Aarde moeten worden gebracht en van daaruit moeten functioneren. In de derde fase zouden naast ruimtewapens ook wapens vanaf de grond ingezet kunnen worden, terwijl de vierde fase alleen afweerraketten die vanaf de grond worden afgevuurd, te zien zouden geven.

Tot de categorie van de futuristische ruimtewapens behoren diverse soorten laserkanonnen, wapens die neutrale gasdeeltjes afschieten, wapens die elektrisch geladen deeltjes produceren en een soort magnetische kanonnen die kleine voorwerpen (zeg maar kogels) tot grote snelheden zouden opjagen. Het zijn al deze futuristische wapens die de meeste aandacht kregen van de buitenwereld. Het is ook het type wapen dat in theorie wel kan werken maar dat nog lang geen realiteit is. Om na te gaan of deze wapens te realiseren zijn, hetgeen één van de doelstellingen van het SDI is, moet geweldig veel kostbaar onderzoek gedaan worden.

Onduidelijk

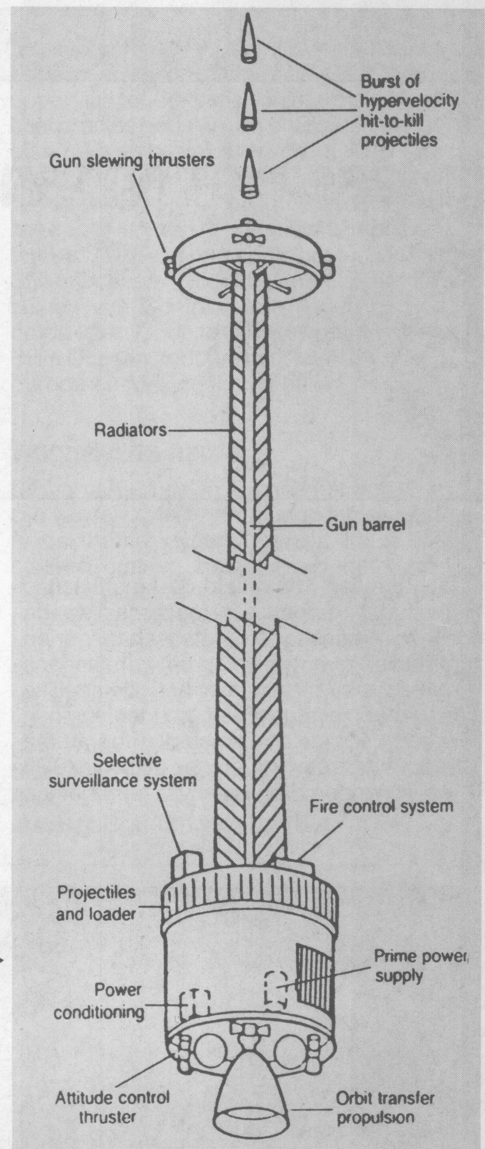
Het SDI-bureau vroeg dan ook grote sommen geld. Sinds het belastingjaar 1984, het eerste jaar waarin er geld voor het SDI kwam, is al negen miljard dollar aan studies en proeven uitgegeven. Overigens ging het in heel veel gevallen om onderzoek dat al liep maar nu financieel werd opgepept en voor het SDI werd gecoördineerd.

Intussen is duidelijk geworden dat geschikte laserwapens in de ruimte voorlopig niet te realiseren zijn. Verder zijn ze erg kwetsbaar en enorm zwaar. Dat vereist de aanwezigheid van een betrouwbaar lanceermiddel dat zware ladingen omhoog kan krijgen. De ongelukken met de Space Shuttle en de zware militaire Titan 34D raket in 1986 hebben de Amerikaanse militairen sterk aan het twijfelen gebracht over dergelijke wapens in de ruimte. Op dit moment zouden de Amerikanen niet één laserkanon kunnen lanceren, zelfs al hadden ze er een.

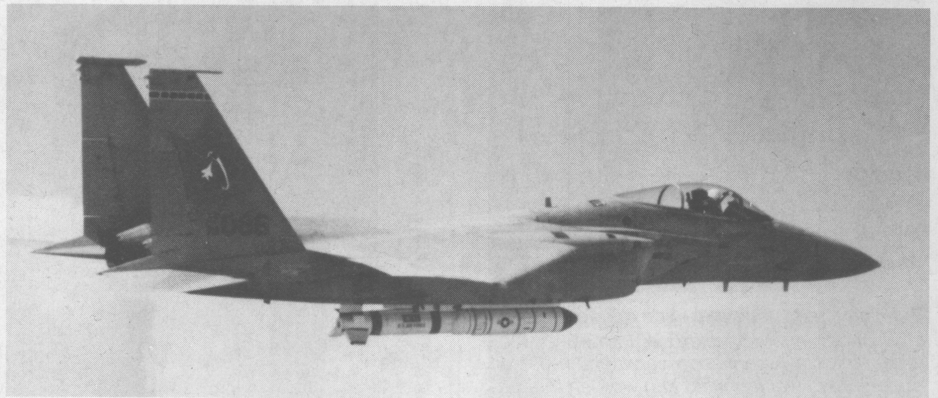
De onzekere vooruitzichten over de technische haalbaarheid van futuristische ruimtewapens heeft de Amerikaanse volksvertegenwoordiging (de Amerikaanse Eerste en Tweede Kamer, waarin bovendien nu de oppositie in de meerderheid is) ook aan het twijfelen gebracht. Het gevoel is ontstaan dat de doelstelling van het SDI niet erg duidelijk is. Dat heeft de afgelopen jaren al tot besnoeiingen op de SDI-begroting geleid. Sinds 1984 heeft het SDI-bureau 3,3 miljard dollar minder gekregen dan president Reagan wilde. Naast de twijfels bij veel Amerikaanse politici over de vooruitzichten van het SDI, hebben de besnoeiingen de projectleiding eerder al gedwongen tot het maken van keuzes. Het werk aan laserwapens in de ruimte staat op een zacht pitje. Voor zover er aan laserwapens wordt gewerkt, gaat het om lasers die op Aarde zullen worden opgesteld en die via spiegels in een baan om de Aarde hun laserstralen op doelwitten zullen moeten richten. Er is eigenlijk maar één type laser dat voor zo'n aanpak in aanmerking komt: de vrije-elektronen laser en die werkt alleen nog maar op kleine schaal in het laboratorium.

Raketten laten botsen

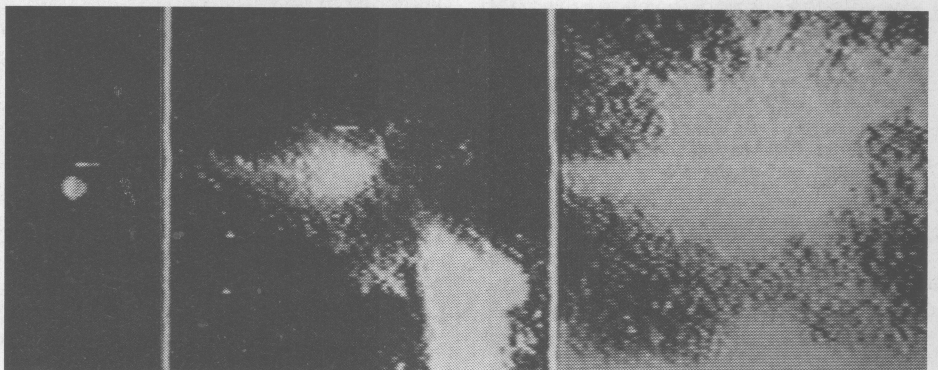
De laatste tijd is de aandacht sterk verschoven naar het gebruik van raketten die hun doelwit uitschakelen door ermee te botsen. Deze zogeheten ,,Non Nuclear Kill (NNK) techniek is momenteel het verst ontwikkeld en heeft door enkele experimenten in de laatste paar jaar aan invloed gewonnen. In juni 1984 slaagden de Ame-



Een type ruimtekanon dat in studie is, wordt het elektromagnetisch lanceersysteem of magnetic railgun genoemd. Met behulp van een elektrisch veld en een magnetisch veld kunnen "kogels" tot een snelheid van wel 25 kilometer per seconde worden versneld. Die kogels kunnen alleen al door te botsen met objecten in de ruimte aanzienlijke schade aanrichten. Naar Physics Today ▶

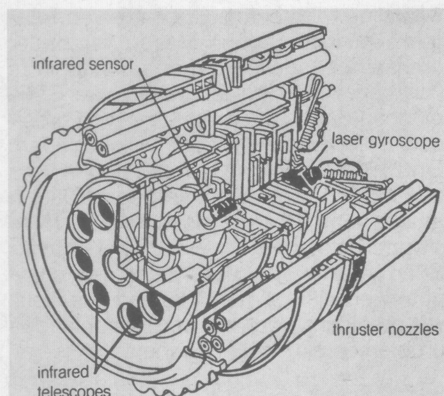


Het Amerikaanse antisatellietwapen is een kleine tweetrapsraket die hier onder een F-15 straaljager bevestigd hangt. De kleine neuskegel beschermt de opening van een kleine module die uiteindelijk met een doelwit moet botsen en dat doelwit op deze manier vernietigen. Foto McDonnell Douglas



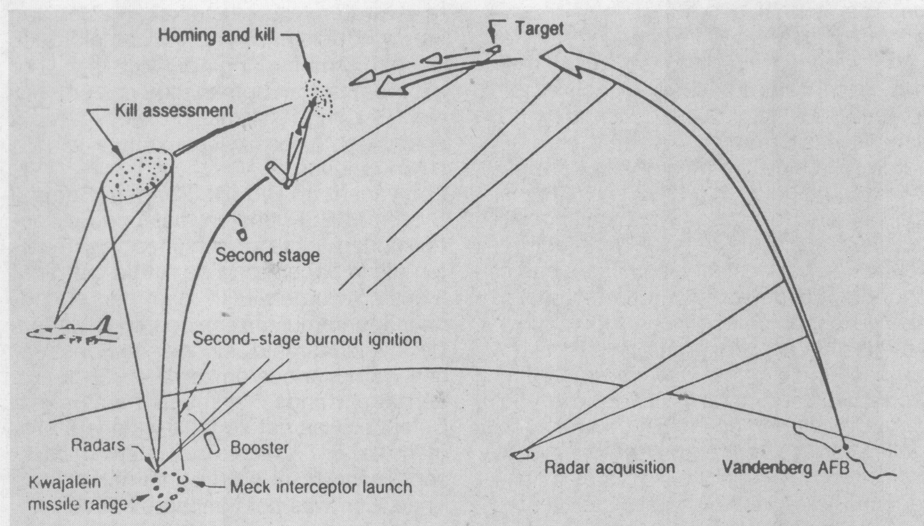
De HOE-proef in beeld. Links zijn de uitlaatgassen van de onderscheppingsraket te zien, die in het midden zijn doelwit treft. Rechts is het beeld gevuld met brokken. Foto's Ministerie van Defensie, Washington

rikanen erin met een raket, die vanaf het atol Kwajalein in het midden van de Stille Oceaan werd gelanceerd, een raket te onderscheppen die eerder vanaf de basis Vandenberg in Californië was afgeschoten. Op een hoogte van zo'n 170 kilometer boven het aardoppervlak vloog het projectiel van Vandenberg recht in een soort parasol van 4,5 meter lange stalen staven



Het hart van het Amerikaanse antisatellietwapen ASAT is een module van ongeveer 30 centimeter lang en 30 centimeter in doorsnede. De module zit op de top van een kleine tweetrapsraket die vanonder een F-15 straaljager wordt gelanceerd. De module bevat een lasergyroskoop,een aantal stuurraketjes en negen infraroodteleskoopjes die een beeld aan een infraroodsensor leveren. De informatie van die sensor wordt door de boordcomputer gebruikt om de module heel precies naar zijn doelwit te sturen en dat de vernietigen door er vol mee te botsen.

Zo verliep de HOE-proef op 10 juni 1984 waarbij zo'n 170 kilometer boven het aardoppervlak een raket werd onderschept en vernietigd. De raket, een aangepaste Minuteman, werd vanaf de basis Vandenberg in Californië gelanceerd. De raket werd door een radarsysteem op het atol Kwajalein in de Stille Oceaan en door radar aan boord van een vliegtuig opgepikt. Vervolgens werd een experimentele onderscheppingsraket vanaf het eilandje Meck bij het atol gelanceerd. Op de bovenste trap van die raket zat een soort parasol van metalen staven die vlak voor de botsing met de doelraket werd uitgeklapt. Dat verhoogde de kans op een botsing met die raket. De proef slaagde. Naar Physics Today.



op de top van de raket van de raket van Kwajalein. Een flits op de monitoren van camera's op Kwajalein liet zien dat het doel en de doelzoekende raket werden vernietigd. Dit zogeheten Homing Overlay Experiment (HOE) was geslaagd. Het doelwit werd met behulp van radar op de grond gevolgd, waarna de computer in de vernietigingsraket met deze gegevens werd gevoed om zijn koers te bepalen.
Vanaf 1985 hebben de Amerikanen vier proeven met een antisatellietraketje (ASAT) gedaan, waarbij op 13 september 1985 een echte kunstmaan in de ruimte werd geraakt en vernietigd. De ASAT's hebben een optisch systeem om hun doelwit te zoeken. Deze technologie lijkt nu goed ontwikkeld.

Kunstmanen laten botsen

Op 5 september 1986 volgde een ander experiment waarbij twee speciale kunstmaantjes in een baan om de Aarde voor doelwit en doelzoeker speelden. Nadat de technici een hoop gegevens hadden verzameld lieten ze de twee kunstmanen elkaar opzoeken en door een botsing vernietigen. Uit de proef bleek dat het veel gemakkelijker was dan verwacht om in de wolk van uitlaatgassen van een raket de raket zelf op te sporen en te vernietigen. Ook bleek het eenvoudiger dan gedacht om een object met grote snelheid te volgen en te onderscheppen.
In de VS zijn nu ideeën gelanceerd om een eerste versie van het SDI versneld te gaan installeren. Die versie moet dan sterk gebaseerd zijn op het gebruik van doelzoekende raketten. Voorstanders van het idee zien daarbij zo spoedig mogelijk 100 afweerraketten op Amerikaans grondgebied komen en in een wat later stadium grote kunstmanen in een baan om de Aarde met soortgelijke afweerraketten aan boord. De Amerikaanse minister van defensie Casper Weinberger heeft begin dit jaar gezegd dat over een jaar of vijf die honderd raketten geplaatst zouden kunnen zijn. De directeur van de SDI-organisatie, luitenant-generaal James Abrahamson, heeft in diezelfde tijd twee ideeën in de richting van de Amerikaanse industrie gelanceerd. De industrie zou constructie- en productiemethoden moeten gaan ontwikkelen om in hoog tempo standaardkunstmanen met een modulegewijze opbouw te kunnen vervaardigen. De industrie moet ook gaan proberen goedkoop sensoren en computers, die gegevens van die sensoren moeten verwerken, in massaproductie te vervaardigen. De achtergrond van de wensen van Abrahamson is te vinden in recente voorstellen van het George C.Marshall Institute. Deze politieke actiegroep heeft becijferd dat er voor het uitschakelen van opstijgende Russische kernraketten met doelzoekende raketten vanuit de ruimte, zo'n 1000 tot 2000 kleine satellieten met elk vijf tot tien raketten aan boord in een baan om de Aarde gestationeerd moeten worden. Die satellieten moeten elk voorzien zijn van wellicht een miljoen sensoren om het grondgebied van de Sovjet-Unie goed in de gaten te kunnen houden. De informatie van al die sensoren moet aan boord worden verwerkt en vertaald in opdrachten voor de raketten. Daar heeft Abrahamson zijn standaardkunstmanen, sensoren en computers voor nodig.
Wat hij ook nodig heeft zijn zware lanceerraketten, waarmee hij een aantal van die kunstmanen tegelijk in de ruimte kan brengen. Dat is nodig om het systeem in snel tempo te kunnen opbouwen en eventueel ook om helemaal geen kunstmanen in de ruimte te stationeren, maar tijdens een conflict snel te kunnen inzetten. In dat laatste geval wordt de kwetsbaarheid van de kunstmanen in de ruimte omzeild. Voor het ontwikkelen van een zwaar rakettype vraagt de SDI-organisatie de komende twee jaar 510 miljoen dollar.

Haken en ogen

Aan het voorgestelde idee zitten grote haken en ogen. In de eerste plaats blijken de kosten enorm. Recente schattingen komen voor het ontwikkelen en installeren van de al genoemde 100 raketten op de grond op een bedrag van 54 miljard dollar. Met het satellietdeel erbij lopen de kosten op naar 121 miljard dollar. Het in stand houden en moderniseren van het systeem zou elk jaar ook nog eens 100 tot 200 miljard dollar gaan kosten. Een hoogste schatting voor het ontwikkelen en installeren van het hele systeem komt uit op 1 biljoen dollar!
Dan zijn er technische problemen. De Amerikaanse Union of Concerned Scientists (een actiegroep van bezorgde wetenschappers) stelt dat de Russen hun opstijgende kernraketten voor een aanval kunnen beschermen door motoren te ontwikkelen die veel krachtiger branden dan nu het geval is. De raket bevindt zich dan de hele tijd dat de motor brandt in de dampkring. Daardoor zal hij iets moeilijker op te sporen zijn en in ieder geval beschermd tegen laserstralen die vanuit de ruimte op hem gericht zouden kunnen worden.
De Russen bezorgen de Amerikanen ook heel wat extra problemen door de hoeveelheid „kaf" die ze met kernkoppen in de ruimte loslaten, sterk te vergroten. De effectiviteit van doelzoekende raketten à la HOE-vehikels en ASAT's schatten de bezorgde wetenschappers op 65%. Van

elke honderd voorwerpen die door de Russen per lancering in de ruimte worden gebracht, kunnen de Amerikanen er met honderd raketten 63 uitschakelen. Willen ze volledige zekerheid hebben, dan moeten ze een trefpercentage van 99,9 halen. Er zijn dan zeven keer zoveel raketten nodig als er doelwitten zijn. Zo'n hoog trefpercentage op alle voorwerpen is nodig zolang er geen manier bestaat om in de luchtledige ruimte nepbommen van echte kernkoppen te onderscheiden. De vooruitzichten dat zo'n manier er snel komt, zijn slecht. Het zal de Russen waarschijnlijk niet zoveel extra moeite kosten perlancering 10.000 of zelfs 100.000 voorwerpen tegelijk los te laten. Voor een percentage van 99,9 moeten de Amerikanen dan 70.000 danwel 700.000 raketten afschieten! Genoegen nemen met het lage percentage van 63 betekent aanvaarden dat bij een grote kernaanval tientallen miljoenen doden in de VS vallen. Voorstanders van het plan brengen daar tegenin dat zelfs een klein aantal raketten de afschrikking voor de Russen om een aanval te beginnen groter zal maken dan die nu is en hen dus ervan zal weerhouden als eerste een aanval te beginnen.
Er zijn nog veel meer mogelijkheden om Star Wars te ontregelen. In Moskou is eind verleden jaar een boek gepubliceerd dat een aantal mogelijkheden opsomt. Amerikaanse wapenstations in de ruimte zullen vanaf de grond, met snel te lanceren raketten, en in de ruimte met ruimtemijnen aangevallen worden. De Russen kunnen ook kernexplosies op grote hoogte teweeg brengen om Amerikaanse opsporingssystemen te verblinden. Het aantal raketten met nepbommen kan sterk worden vergroot en ook het aantal kernkoppen. Ook stippen de Russen mogelijkheden aan om het succes van laserwapens te verminderen. Dat kan bijvoorbeeld door hun raketten met een laagje koolstofvezel te bedekken. Dat is moeilijk doordringbaar voor laserstraling.
Een heel ander probleem is het feit dat een systeem van een groot aantal raketten dat vrijwel tegelijk op een groot aantal doelen moet worden afgeschoten of naar die doelen geleid, een geweldig netwerk van opsporingssystemen, volgstations, gegevensverwerkende computers en radio- en radar antennes vereist. Met de programmeertechnieken van dit moment lijkt het onmogelijk een dergelijk systeem goed te laten werken. Daar komt bij dat het zal moeten functioneren onder omstandigheden die nooit tevoren goed nagebootst kunnen worden. Al met al zijn de technische obstakels nog enorm.

Verdrag tegen afweer

Er is ook nog een politiek probleem.Sinds 1977 bestaat er een verdrag tussen de VS en de Sovjet-Unie dat het opbouwen van een afweersysteem tegen ballistische raketten verbiedt, het zogeheten Antiballistic Missile (ABM) verdrag. Het verdrag is gebaseerd op een ogenschijnlijk vreemd uitgangspunt: de beste bescherming is het verbieden van een afweersysteem. Zonder afweersysteem zijn beide partijen uiterst kwetsbaar voor elkaars kernraketten en dat is de beste garantie om die raketten niet te gebruiken. In 1972 werd beide partijen een bescheiden afweersysteem toegestaan.
In 1974 werd het verdrag wat aangescherpt, met als resultaat dat beide partijen één ABM-systeem mogen hebben, gestationeerd op één plaats. Dat systeem mag hooguit honderd lanceerinrichtingen met elk één afweerraket tellen, plus een aantal radarinstallaties. Verder mag het systeem ofwel rond de hoofdstad staan, ofwel rond een lanceercomplex voor intercontinentale raketten, dat minstens 1300 kilometer van de hoofdstad verwijderd is.
De Russen hebben een ABM-systeem rond Moskou, omdat ze dat systeem in 1972 al hadden. De Amerikanen waren met het zogeheten Safeguard-systeem bezig rond een lanceercomplex voor intercontinentale raketten op de luchtmachtbasis Grand Forks in Noord-Dakota. Toen dat Amerikaanse systeem in 1975 voltooid werd, had de Amerikaanse politiek zich al vreselijk opgewonden over de kosten ervan. Bovendien geloofde niemand dat het systeem betrouwbaar was. Het werd dan ook vrijwel meteen weer buiten bedrijf gesteld en in de mottenballen gedaan. Het geloof in een betrouwbaar ABM-systeem is bij velen intussen niet groter geworden.
In 1984 schreef de Commission on Strategic Forces die door president Reagan was ingesteld om het beleid rond kernwapens eens op een rij te zetten:
„Op dit moment is er volgens de commissie geen enkele ABM-technologie die een voldoende combinatie van hanteerbaarheid, overlevingskans, lage kosten en technische effectiviteit biedt om te rechtvaardigen dat we verder gaan dan de fase van technologische ontwikkeling.''
Officieel hebben de Amerikanen het recht hun ontmantelde ABM-systeem in Noord-Dakota weer te activeren en in bepaalde mate te moderniseren (of het helemaal op te doeken en het rond de hoofdstad Washington te installeren). Een probleem is echter dat de technologie enorme ontwikkelingen heeft doorgemaakt sinds het ABM-verdrag werd afgesloten. In dat verdrag staat dat het vervangen van een systeem mag, maar dat er over gepraat moet worden wanneer het om sterk verbeterde technologie gaat. De nieuwe typen afweerraketten, die voor een deel tot in de ruimte zullen opereren, zullen door de Russen als een nieuwe technologie worden beschouwd en dus onderwerp van discussie moeten worden. Het ABM-verdrag verbiedt uitdrukkelijk het ontwikkelen en plaatsen van nieuwe systemen, met name in de ruimte. Over bepalingen in het verdrag die iets zeggen over modernisering van het bestaande systeem en het onder bepaalde voorwaarden testen van nieuwe technologieën is al in 1985 door de Amerikaanse regering een discussie begonnen. Indien het ABM-verdrag strak wordt uitgelegd, mag SDI niet buiten het laboratorium komen en zijn ook de voorstellen van Weinberger en Abrahamson in strijd met het verdrag. De Amerikaanse regering heeft echter een ruimere uitleg voorgesteld, waarbij meer mag. Hoever men dan precies zou kunnen gaan, is onduidelijk. Intussen is heel wat protest tegen die ruime uitleg gekomen, zowel in Amerika als bij de West-Europese bondgenoten. Officieel houdt de Amerikaanse regering zich daarom aan de strakke uitleg.
Toch zijn de voorstellen van Weinberger en Abrahamson niet echt van de baan. Ze hebben de bedoeling een bepaalde ontwikkeling te forceren. Door één van Reagan's ministers, John Meese, is zonder omhaal toegegeven dat de voorstanders van een versnelde uitvoering van SDF-plannen daarmee de opvolger van president Reagan aan het SDI willen binden. Eind 1988 zijn in de VS verkiezingen voor een nieuwe president, die begin 1989 in functie komt. Door de industrie nu al vol te stoppen met contracten voor het ontwikkelen van afweerraketten, sensoren, computers en raketkunstmanen, zou de nieuwe president daar zonder binnenlandse problemen niet van af kunnen.

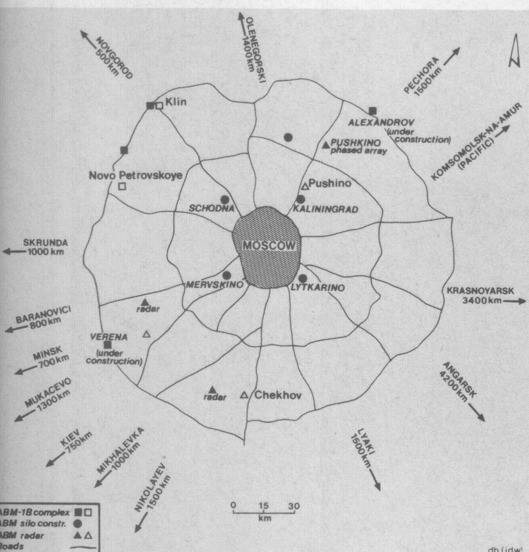
Angst uit het verleden

Deze gang van zaken wordt duidelijk gevoed door gebeurtenissen in de jaren '60 en '70. In die tijd is de basis voor het SDI gelegd, zoals bijvoorbeeld blijkt uit het boek „Guide to the Strategic Defense Initiative'' van John Bosma en Richard Whelan, uitgegeven in 1985. Zij beginnen hun boek met een vergelijking van het SDI met eerdere Amerikaanse pogingen een afweersysteem tegen Russische raketten van de grond te krijgen. In Project Defender, dat in 1958 van start ging en in 1968 werd beëindigd, is al de basis gelegd voor de doelzoekende raketten en ASAT's van nu. In Defender bestond een combinatie van wat nu HOE heet en de satellieten met afweerraketten aan boord. Het systeem stond bekend als BAMBI (Ballistic Missile Boost Interception) en, meer technisch, als SPAD (Space Patrol Active Defense). SPAD bestond, op papier, uit een soort moederkunstmanen met elk zes kleine raketten aan boord. Sensors op de moederkunstmaan moesten de uitlaatgassen van Russische raketten opsporen en de boordraketten elk op een afzonderlijke koers wegschieten. Die koers zou ze dan in botsing brengen met de Russische raket die ze moesten uitschakelen. Om de trefkans te vergroten, was elke raket voorzien van een ronddraaiend web van staaldraden (20 tot 30 meter lang), die zich vlak voor het moment van botsen moesten ontvouwen. Er zijn in 1961 zelfs proeven met zo'n spinneweb in een vacuümkamer van de NASA gedaan.
Een variant op BAMBI, Random Barrage System (RBS) geheten, bestond uit tienduizenden lichte onderscheppingsraketten die in banen rond de Aarde gebracht moesten worden. Elke raket had opsporingsapparatuur om een doelwit te vinden. De kwetsbaarheid van moederkunstmanen werd hiermee omzeild.
Eén van de andere elementen van Project Defender was het zogenaamde HIT-programma. HIT stond voor Homing Intercept Technology. Hieruit ontstonden twee lijnen. Eén was het Miniature Kill Vehicle, een kleine raket voor het uitvoeren van



Boven: een Russische Galosj onderscheppingsraket van het ABM-systeem rond Moskou.

Onder: het verdedigingssysteem tegen kernraketten (ABM) dat de Russen rond Moskou hebben aangelegd.



botsingen met een doelwit, het ander was het Miniature Homing Vehicle (MHV), een kleine doelzoekende raket. Deze MHV is nu de bovenste trap van de antisatellietraket (ASAT) van de Amerikanen.

Er was ook een specifiek antisatellietprogramma. In 1959 is van onder een B47 bommenwerper zelfs al een „Bold Orion" antisatellietraket gelanceerd. De toen opgedane ervaring wordt in het huidige ASAT-programma gebruikt. Onder de aanduiding Guidelines Identification Program for Anti-Missile Research (GLIPAR) is een hele reeks van futuristische ideeën bestudeerd. Vrijwel alles wat nu in het SDI wordt genoemd, kan men in GLIPAR terugvinden.

Tenslotte was een onderdeel van Project Defender het programma van de Amerikaanse landstrijdkrachten om snel accelerende raketten te ontwikkelen voor het onderscheppen van ballistische raketten. Raketten van het type Nike-Zeus, Sprint en Spartan werden beproefd en de eerste aanzetten voor de huidige krachtige opsporingsradars werden gegeven.

Uiteindelijk was tegen het eind van 1962 van het hele Project Defender alleen het laatste element, die snelle raketten, overgebleven. De rest stierf een zachte dood door gebrek aan politieke eenheid over de doelstellingen. Opmerkelijk is dat de angst voor een Russische aanval tegen de Verenigde Staten toen veel groter was dan nu. Die angst verdween voor een belangrijk deel toen de Amerikanen door verbeterde spionage ontdekten dat ze de technische mogelijkheden van de Russen op raketgebied sterk hadden overschat.

In de jaren ''70 werden tussen de Amerikanen en de Russen drie verdragen over beperking van de bewapening gesloten, het ABM-verdrag in 1972, Salt 1 in 1972 en SALT 2 in 1979 (SALT staat voor Strategic Arms Limitations Talks, beperking van strategische wapens). SALT 2 is overigens nooit officieel in werking getreden, maar Amerikanen en Russen houden zich er, ieder een beetje op hun eigen manier, wel aan. De militaire top in de VS begon zich al in het midden van de jaren '70 onprettig te voelen over de gemaakte afspraken. De Russen zouden zich er niet aan houden, ze zouden voortdurend moderniseren en uitbreidingen doen die op het randje van toelaatbaar waren of er overheen gingen. Toen daar in het begin van de jaren '80 een snelgroeiende wereldwijde angst voor een kernoorlog bij kwam, was in de VS het politieke klimaat rijp voor het SDI. Bosma en Whelan concluderen aan het slot van hun geschiedenis van de antiraketwapens in de VS dat alle eerdere ontwikkelingen vroeg of laat gestopt zijn door een gebrek aan binnenlandse politieke eensgezindheid. Hoewel zij er geen geheim van maken vóór het SDI te zijn, stellen ze toch: „Als er enig patroon is dat men bij het inschatten van de toekomst van het SDI in het achterhoofd moet houden, dan is het dit: de VS zijn een aantal keren begonnen aan uiterst geavanceerde, door de politiek gedreven onderzoekprogramma's op gebieden als verdediging tegen ballistische raketten - om er korte tijd later abrupt mee te stoppen. Dit patroon kan zich heel wel herhalen bij het SDI-programma."

Het is goed mogelijk dat deze ontwikkeling verklaart waarom een deel van de militaire en politieke top van de VS zo spoedig mogelijk een beslissing over het SDI wil forceren.

Zie voor eerder artikelen over Star Wars „Aarde&Kosmos" 3-'85 en 6-'84.

Afweerraketten voor SDI

Een versnelde uitvoering van het Amerikaanse afweersysteem tegen Russische kernraketten komt allereerst neer op het ontwikkelen van raketten die Russische kernkoppen kunnen onderscheppen zowel in de ruimte als in de dampkring. Er zijn daarvoor twee systemen in ontwikkeling, ERIS en HEDI.

ERIS staat voor Exoatmospheric Reentry Vehicle Interceptor System. Dit is een systeem dat ten doel heeft om een object dat in de dampkring moet terugkeren, buiten de dampkring, te onderscheppen. Het ERIS bestaat uit kleine raketten die vanaf de grond worden gelanceerd op een koers die ze in botsing met hun doelwit moet brengen. Door met een geweldige snelheid op het doelwit te botsen, wordt dat doelwit vernietigd. In het Amerikaanse jargon heeft men het dan over Kinetic Kill Vehicles (KKV). Dit zijn voertuigen die hun bewegingsenergie door een botsing omzetten in een explosieve kracht, net als een kogel. Deze wapens hebben dus geen explosieven aan boord en al helemaal geen kernlading. Raketten voor het ERIS moeten hun doelwit op hoogten groter dan 90 kilometer boven het aardoppervlak treffen. De ERIS-raketten zijn in ontwikkeling bij het bedrijf Lockheed. Hun techniek is dezelfde als bij een proef in 1984 waarbij een raket op een botsingskoers naar een andere raket werd gebracht en die door een botsing vernietigde (het Homing Overlay Experiment). De botsende rakettrap bij dat experiment woog zo'n 1000 kilo. Om snel en effectief te kunnen werken, zal dat gewicht drastisch moeten verminderen. De bedoeling is het gewicht uiteindelijk tot 5 à 10 kilo terug te brengen. Voorlopig mikt men op zo'n 200 kilo.

Op lagere hoogten, in de dampkring, moeten kernkoppen met een ander systeem onderschept worden. Daarvoor is de HEDI in ontwikkeling; de naam staat voor High Endoatmospheric Defense Interceptor. Deze raketten zoeken de warmtestraling op van de binnenkomende kernkoppen, waarvan de omhulling door de wrijving met de dampkring heet is geworden.

Het HEDI-systeem is minder ver in ontwikkeling dan het ERIS-systeem. Er zijn nog grote technische problemen, vooral op het gebied van de sensors die het doelwit moeten opsporen en vasthouden. Deze sensors moeten sterk afgekoeld worden om warmtestraling te kunnen meten en ze kunnen dan gemakkelijk overstraald worden. In het algemeen zitten er nog veel problemen rond de systemen die de raketten vanaf de grond moeten begeleiden. Radars en andere sensoren kunnen verblind worden door het ontploffen van kernkoppen. De binnenkomende kernkoppen hoeven niet per se een goed voorspelbare rechte baan te volgen.

Als er veel objecten zijn, kan het erg moeilijk zijn uit te maken wat bij een treffer nu precies geraakt is. Sommige experts zeggen dat er dan maar met een overmaat aan geweld gewerkt moet worden, door de onderscheppingsraketten zelf ook te voorzien van een kernlading. Daarmee worden de problemen voor de verdedigende partij zeker niet kleiner. Bovendien is het één van de doelstellingen van het SDI geen kernwapens in de afweer te gebruiken.

G.J. v. Lonkhuyzen
Siso code 644.9

Molens aan de dijk gezet

De IJsselcentrale wil een beetje van de wind gaan leven en is in dat opzicht de eerste elektriciteitsmaatschappij in ons land die dat gaat doen. Dat wil dus zeggen: de eerste centrale die op een volstrekt commerciële basis een "energy farm" gaat exploiteren. Onze enige andere waai-boerderij, die in Friesland, is een met overheidsgeld gesteund project.



Een artist impression van (de helft) van het windenergiepark bij Urk. Achter de dijk - bij de tweede molen van de voorgrond af geteld -

De IJsselcentrale is het eigendom van de provincie Overijssel en in aanzienlijk mindere mate de provincie Drenthe en 62 gemeenten. Het concessiegebied is de provincie Overijssel en grote delen van de NOP, de provincies Drenthe en Flevoland. Om de klanten te bedienen - 240.000 klein-afnemenrs, 2100 groot-afnemers en 16 gemeentelijke distributiebedrijven - heeft de IJC. 970 MW opgesteld, verdeeld over diverse centrales. En nu willen ze dus een windmolenpark. Een complex dat 7,5 MW levert nog wel. Dat wordt het grootste complex in Europa.
Bij de IJC zelf zijn ze wat voorzichtiger met deze uitdrukking, want zoals gezegd, de plannen bestaan wel, maar er zijn allerlei toestemmingen vereist en bovendien is er nogal wat geld bij nodig: alleen al voor de 25 molens van het grote park: 20 miljoen gulden.

Aan de dijk

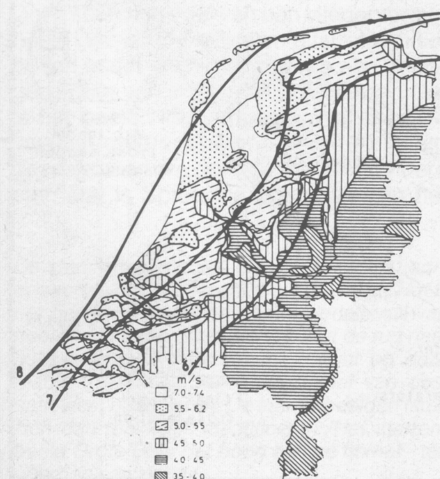
Het Centrum voor Energiebesparing heeft voor de IJsselcentrale gekeken naar geschikte plaatsen voor een energiepark en daaruit zijn drie geschikte lokaties gekomen: De Noordermeerdijk tussen Lemmer en de Rotterdamse Hoek, De Westermeerdijk tussen de Rotterdamse Hoek en Urk en de Zuidermeerdijk tussen Urk en de Ketelbrug. De Westermeerdijk is het ten slotte geworden. Dat wil zeggen: er is een plan opgesteld voor de plaatsing van 25 molens van elk 300 kW. Verder wil men ten zuiden van Urk nog twee molens zetten van andere makelij en met een groter (500 tot 600 kW) vermogen en één van 500 kW van hetzelfde merk als de 25 kleinere. En daarbij gaat het niet om een Nederlands produkt, maar om molens van Belgisch fabrikaat: HMZ, Hayen Maurice Zepperen, in St. Truiden. Dit bedrijf heeft in Amerika al een paar succesvolle windparken gebouwd en heeft daarmee volgens de IJC een ervaring die de Nederlandse firma's niet hebben. Maar de raad van commissarissen van de IJC heeft óók toestemming gegeven voor de bouw van die twee molens aan de andere kant van Urk en dat kunnen molens zijn die een wat experimentelere status hebben.
Alle molens zullen een plaats krijgen aan

de buitenzijde van de dijk. Ze staan dus een beetje met de voeten in het IJsselmeer. Om dat mogelijk te maken zal voor elke molen een zogenaamde aanlanding worden gebouwd: een stukje dijkverbreding waarin een immense betonplaat komt te liggen die de molen zal dragen. De molens staan precies op een denkbeeldige lijn dwars door Nederland, waar op 40 meter hoogte een gemiddelde windsnelheid heerst van 7 Beaufort. Aan de dijk zullen de molens op een onderlinge afstand komen van 125 meter. Het windpark zal met ondergrondse 10kV kabels aangesloten worden op de centrale van Emmeloord.

Milieu, mens en dier

Vijfentwintig van die zoevende giganten aan de dijk wil zeggen, dat er een nieuw element wordt toegevoegd aan het landschap. Er moest daarom, voordat men concrete plannen kon gaan maken eerst even een milieu-effect-studie gemaakt worden. Daaruit is geconcludeerd dat geluidshinder geen probleem is, dat "horizonvervuiling" minimaal kan worden gehouden door goede kleurstelling, maar dat dan wel de kans iets groter is, dat ook vogels de malende wieken niet zien. Maar ten aanzien van vogels is vastgesteld dat die weinig of geen gevaar lopen, omdat de soorten die hier komen, georiënteerd zijn op het water (eenden, ganzen en zwanen). De molens staan ook niet in de "routes" van onze telecommunicatieverbindingen en ze zullen dus geen interferentie, reflectie of onderbreking geven. Het enige probleem waarover geen voorspellingen mogelijk waren bleek kruiend ijs te zijn. Voorlopig denkt men daarom maar in de richting van: "als het komt, kunnen we het wel wegkrijgen".
De IJC heeft al aanvragen ingediend voor de gebruikelijke subsidies. Er is ook een subsidie-aanvraag bij de Europese Gemeenschap ingediend voor de bouw van de Sixmaster van Lagerwij, omdat het daar gaat om een totaal nieuwe molen, zoals die nergens ter wereld nog draait. Het zou dan één van de twee molens worden ten zuiden van Urk. In 1987 wil de IJsselcentrale al met de bouw van dit windpark beginnen. Als tenminste de financiën rond komen.

bevindt zich het technische centrum, waar ook een voorlichtingskantoortje komt.



Een kaartje van Nederland volgens de windsterkten. Let op de middelste streep (gemerkt "7"): die loopt vrij nauwkeurig over de dijk naar Urk. Een gunstige plek dus voor een windenergiepark, want de 7 is Beaufort.



Dr. W. van Tend
Siso code 507

Op jacht naar de geheimen in de atoomkernen

Wat speelt zich precies af in de kernen van atomen? Welke deeltjes en krachten bepalen verschijnselen in de atoomkernen? Om op die vragen antwoord te geven zijn gigantische deeltjesversnellers nodig. In de Verenigde Staten zijn plannen gemaakt voor een grote versneller die elektronen door de kernen van atomen zal jagen.

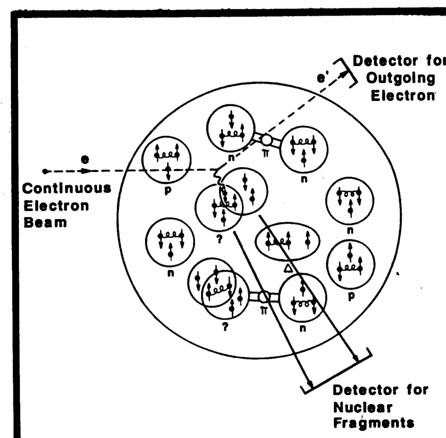
Wie de algemene relativiteitstheorie met de werkelijkheid wil vergelijken, kan twee wegen volgen. Hij kan kijken naar de meest extreme gevolgen van de theorie: de zwarte gaten die misschien ver in het heelal te vinden zijn. Hij kan ook dichter bij huis blijven en de minieme afwijkingen in de baan van Mercurius proberen te meten. Het onderzoek van elementaire deeltjes kent een vergelijkbare tweesprong. De LEP-versneller van het Europese centrum voor kernonderzoek CERN en de Superconducting supercollider in de Verenigde Staten volgen de eerste, extreme weg (zie Aarde&Kosmos 6/1986, bladzijde 539). Een groep universiteiten in het zuidoosten van de Verenigde Staten maakt al enige jaren plannen voor een versneller die de tweede, verfijnde weg volgt. Hun project draagt de naam Continuous Electron Beam Accelerator Facility (CEBAF). Als vestigingsplaats heeft men Newport News in de staat Virginia gekozen. Daar is geen universiteit, maar men kon er een stuk industrieterrein en een aanvullende subsidie krijgen. Als het Amerikaanse congres gul is, kan de installatie in 1992 klaar zijn. Anders wordt het later.

Stroom van elektronen

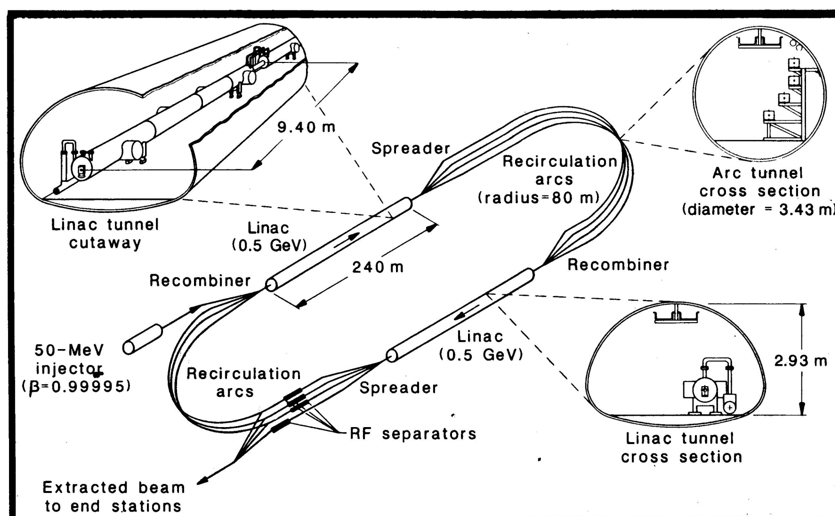
Een gewone deeltjesversneller geeft elektronen af in losse stoten. De elektronen schieten andere deeltjes volledig kapot. Zelf lopen ze ook de nodige schade op. De natuurkundigen vegen de resten bij elkaar en snuffelen naar bijzondere brokstukken. De CEBAF moet geen losse stoten afvuren, maar zal een volmaakt gelijkmatige elektronenbundel leveren. Het doel van de elektronen zijn gewone atoomkernen, die bij de beschieting grotendeels intact blijven. De elektronen vliegen erdoorheen en worden daarbij afgebogen. Men meet nauwkeurig waar de elektronen terechtkomen en welke andere deeltjes uit de kern vrijkomen. Door de regelmaat van de ingangsbundel is het mogelijk precies na te gaan welke elektronen voor welke andere deeltjes verantwoordelijk zijn. Deze metingen kan men vergelijken met theorieën over de krachten die binnenin de atoomkern heersen.
Op het ogenblik zijn er al twee van dergelijke voorzichtige versnellers. De ene staat in de Verenigde Staten bij de Universiteit van Illinois, de andere in West-Duitsland bij de Universiteit van Mainz. Dit zijn kleine versnellers: 80 tot 200 mega-elektronVolt (MeV), ofwel miljoenen elektronVolts. De elektronVolt is een energiemaat, die tegelijk ook aangeeft met welke kracht de betreffende deeltjes botsen. De grote versnellers van tegenwoordig werken met honderdduizenden MeV. Bij 200 MeV kunnen de elektronen niet in de protonen en neutronen doordringen. De afbuiging ervan geeft alleen informatie over de krachten tussen protonen en neutronen, niet over de krachten erbinnen.
CEBAF moet gaan werken met 4000 MeV. Dan dringen de elektronen wel door in de protonen en neutronen. Daar ondervinden ze de krachten van quarks. De afbuiging van de elektronen levert dan informatie over quarks, zonder dat die met grof geweld hoeven te worden vrijgemaakt.

Supergeleiding

De CEBAF heeft de vorm van een renbaan. De rechte stukken moeten een lengte van 240 meter krijgen; de straal van de bochten is 80 meter. Een voorversneller brengt de elektronen de baan binnen in een van de hoeken met een energie van 50 MeV. Op de rechte stukken winnen de elektronen vervolgens telkens 500 MeV. Elektronen die de gewenste energie bereikt hebben, worden dan als een mooie bundel weer afgetapt. Zoals ook de moderne grove versnellers gaat de CEBAF werken met supergeleidende magneten. Deze zijn gemaakt van niobium, dat gekoeld wordt met vloeibaar helium. Een paar graden boven het absolute nulpunt verliest het niobium dan zijn elektrische

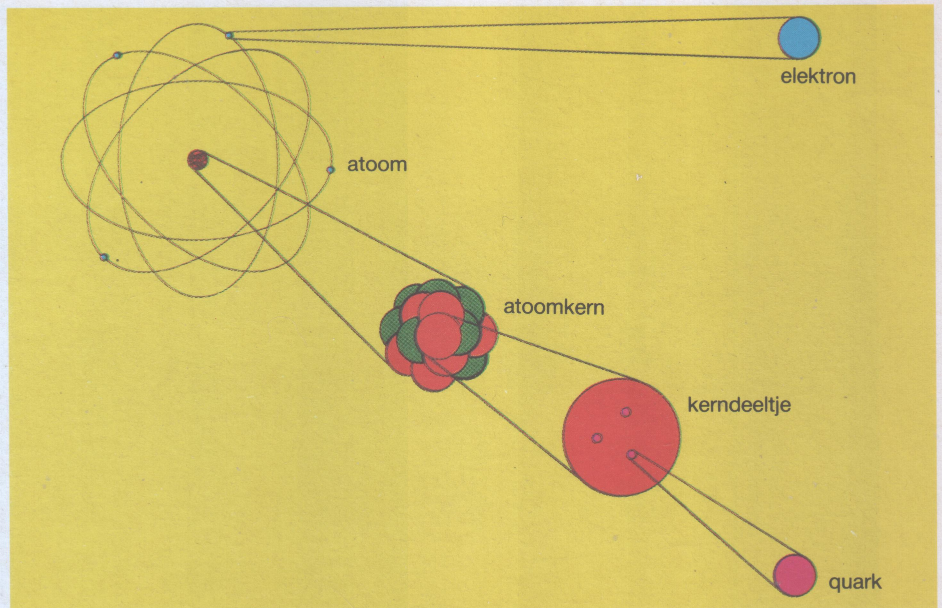


Figuur 2. De elektronen die CABAF afschiet, worden afgebogen door de deeltjes binnen een atoomkern. Men meet tegelijk waar andere deeltjes vrijkomen. (CEBAF)

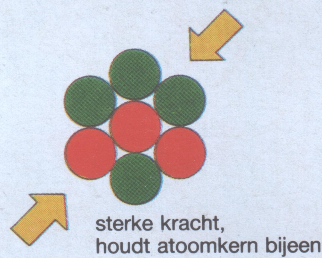


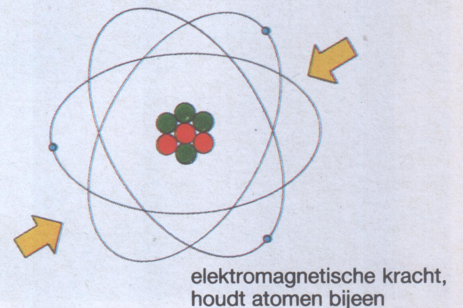
Figuur 1. De precisieversneller CEBAF heeft de vorm van een renbaan. (CEBAF)

weerstand. Gevolg is dat er heel grote stromen kunnen lopen zonder warmte-ontwikkeling. In tegenstelling tot gewone versnellers moet bij de CEBAF de stroom voortdurend blijven lopen. Gewoon geleidende spoelen zouden dan smelten. Bovendien geeft supergeleiding een grote besparing op de elektriciteitsrekening. Versnellers als de CEBAF kunnen daarom voor hetzelfde geld veel meer dan versnellers met een meer traditionele technologie. ■

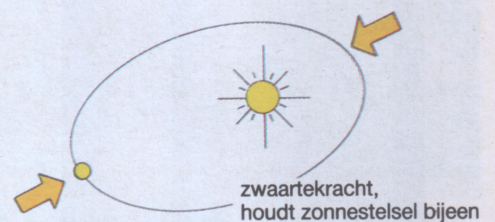


Onderzoek naar het wezen van de materie. Atomen bestaan uit een kern en er omheen "cirkelende" elektronen. Atoomkernen zijn weer opgebouwd uit deeltjes, die op hun beurt blijken te bestaan uit combinaties van verschillende soorten quarks. Die quarks zijn, voor zover nu valt te bekijken, niet verder meer te ontleden in nog kleinere bestanddelen. ▶









Er zijn vier fundamentele krachten die materie bij elkaar houden en die het bestaan van het heelal en alles daarin mogelijk maken. Die krachten zijn hier aangegeven. De sterke kracht is het sterkst, de elektromagnetische kracht is ongeveer honderd keer zwakker, de zwakke kracht is meer dan één miljoen keer zwakker dan de sterke kracht. De zwaartekracht is uitermate veel zwakker dan de sterke kracht. Tussen deeltjes onderling is de zwaartekracht vrijwel verwaarloosbaar, maar over grote afstanden, zoals in het zonnestelsel, is de zwaartekracht de overheersende kracht. ▶

Vele honderdduizenden botsingsgebeurtenissen moeten worden geanalyseerd om iets meer te weten te komen over wat er zich afspeelt in de kernen van atomen. Deze foto toont één zo'n botsingsregistratie in een computerbewerking.

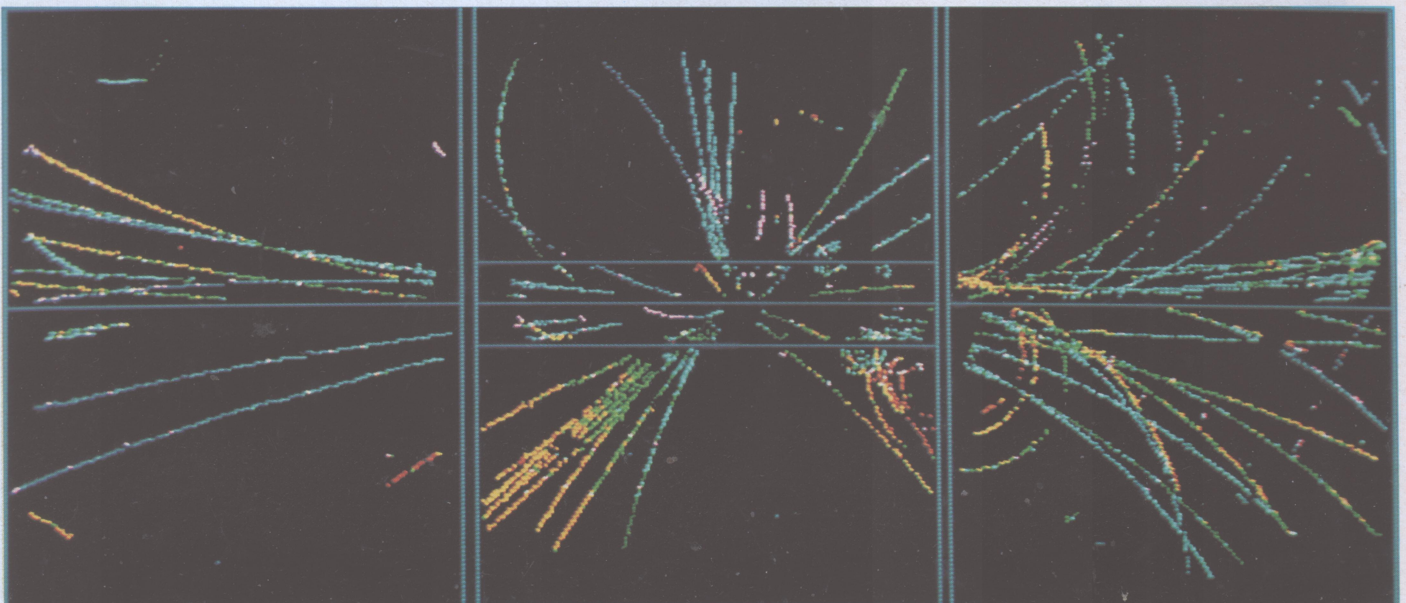


Foto Andries Sabelis

Foto PAGV

Oostvaarderplassen nu monument

Eind oktober vorig jaar zijn de Oostvaarderplassen aangewezen als Staatsnatuurmonument. Op deze manier hoopt men de in dit fraaie gebied aanwezige natuurwaarden en het natuurschoon zo goed mogelijk te beschermen. daarnaast moet het gebied hierdoor de kans krijgen zich tot een zo compleet mogelijk zoetwatermoeras te ontwikkelen. Het nieuwe Staatsnatuurreservaat heeft een oppervlak van ongeveer 5600 hectare en is hiermee groter dan het Nationale Park de Hoge Veluwe, dat 5450 hectare beslaat.
De Oostvaardersplassen bestaan uit twee deelgebieden: een 3600 hectare groot gebied dat omgeven is door een dijk, met hoge waterstanden en een 2400 hectare groot gebied zonder bedijking en met een lagere waterstand.
De Oostvaardersplassen zijn ontstaan na de drooglegging van Zuidelijk Flevoland in 1968. In het laaggelegen gebied van de polder tussen de Oostvaardersdijk, de Knardijk en de Lage Vaart bleef toen veel water staan. Hierdoor is in dit gebied destijds geen riet ingezaaid en ontwikkelde zich het huidige grillige patroon van open water met gesloten begroeiingen van riet, moerasandijvie en lisdodden. De hogere gedeelten zijn begroeid geraakt met wilgenbossen. De Oostvaardersplassen vormen een gebied dat van grote betekenis is als broed-, rui- en overwinteringsgebied voor tal van vogelsoorten. Inmiddels zijn er kolonies van de lepelaar, aalscholver, terwijl ook de grauwe gans zich er als broedvogel heeft gevestigd. Ook de zeldzame kleine zilverreiger heeft er gebroed. (C.L.) ■

BOEKBESPREKING

Winterswijk, Geologie deel II, H.W. Oosterink; uitg. K.N.N.V. 1985, nr. 178, 120 pagina's, prijs *f* 18,- (voor leden van de K.N.N.V. *f* 15,-). ISBN 90-5011-002-9.

Winterswijk, Geologie deel II is een vervolg op de eerder in de K.N.N.V.-reeks verschenen uitgave: Winterswijk, Geologie deel I. Deze laatstgenoemde uitgave vormt een inleiding tot de geologie van Winterswijk, terwijl deel twee uitsluitend ingaat op geologie van de Muschelkalk kalkafzettingen uit het gelijknamige tijdvak van de Trias-periode. De geologie van Winterswijk en omgeving wijkt evenals die van Zuid-Limburg nogal af van de rest van ons land. Hoewel niet zo heuvelachtig als Zuid-Limburg herbergt het Winterswijkse tal van interessante geologische ontsluitingen uit meerdere geologische perioden. Gesteenten uit het Muschelkalk-tijdvak zijn ontsloten in de Winterswijkse Steen- en Kalkgroeve. De auteur heeft een zeer gedegen werk geleverd. Letterlijk alle aspecten van de gesteenten uit deze interessante groeve komen aan bod, veelal voorzien van tekeningen en prachtige zwartwit foto's. Een bezoeker van de steengroeve zal zich nauwelijks voor kunnen stellen hoeveel werk de auteur samen met andere (amateur) geologen heeft moeten verzetten om alle gegevens bijeen te brengen. In de eerste hoofdstukken wordt de algemene geologie van de Trias behandeld. Terwijl in de volgende hoofdstukken wordt ingegaan op de geologische processen die hebben plaatsgevonden ten tijde van de vorming van de gesteenten en wat men eruit af kan lezen. Vervolgens worden de mineralen besproken die in de kalksteen zijn te vinden. De rest van het werk is besteed aan de bespreking van de vele fossielen die erin zijn gevonden. Fraaie vondsten van allerlei schelpdieren, visjes, prachtige kaken van reptielen en pootafdrukken van reptielen die ooit langs de kust hebben gerend. Dit is nog maar een greep uit de veelheid die de verzamelaars in de loop der tijd uit de Muschelkalk hebben weten te hakken. Een fantastische bijdrage over de geologie van eigen bodem!
Besteladres Bureau K.N.N.V., Burg. Hoogenboomlaan 24, 1718 BJ Hoogwoud, girorekening 13028. (C.L.) ■

Geïntegreerde landbouw

Het Proefstation voor Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV), is in de Noordoostpolder proefnemingen begonnen met een nieuw landbouwsysteem. Het nieuwe systeem moet zo weinig mogelijk gebruik gaan maken van bestrijdingsmiddelen en kunstmest. Ook het energie- en grondstoffenverbruik moet, vergeleken met de gewone landbouw, worden verminderd.
De proefboerderij in Nagele is in 1979 begonnen met de ontwikkeling van de geïntegreerde landbouw. Er is naar een uitgekiend evenwicht gezocht van vruchtwisseling, rassenkeuze, teeltbehandeling en bedrijfsvoering. De voorwaarde was, dat de financiële resultaten niet zouden mogen achterblijven bij die van de gewone landbouw. Er moest een reëel alternatief worden gevonden voor zowel de voedselproducenten als de gebruikers. Bij aardappelen bijvoorbeeld wordt geen gebruik gemaakt van grondontsmettingsmiddelen om van de gevreesde aaltjes af te komen. Ook wilde men af van het spuiten met bestrijdingsmiddelen tegen aardappelziekte en bladluizen die virussen overbrengen. Er wordt een aardappelras gebruikt dat resistent is tegen de aaltjes en een even grote opbrengst heeft als die van het bekende bintje. De ruggen (verhoogde grond) waarin de knollen groeien worden pas gemaakt als het onkruid is opgekomen. Dit zorgt ervoor dat chemische bestrijding van het onkruid kan worden tegengegaan.Als stikstofbemesting wordt kippedrijfmest gebruikt. De mest wordt vlak na het poten van de aardappelen op het land gebracht. Samen met de grote hoeveelheid stro en klaver die van voorafgaande oogsten achterblijft, geeft de drijfmest goede voeding aan het gewas en de bodemorganismen.
Ondanks het gebruik van speciale mechanische onkruidbestrijdingsmiddelen zoals de schijfeg en de trilschoffel, moet soms toch gebruik worden gemaakt van chemische bestrijdingsmiddelen. Alleen de rijen worden dan bespoten en niet de stroken er tussenin.Per hectare wordt momenteel niet meer dan drie kilo bestrijdingsmiddel gebruikt. Dit in tegenstelling tot de gewone methoden waar zestig kilo nodig is.

Iets hogere score

De opbrengst van aardappelen en tarwe is op een normaal bedrijf hoger. De geïntegreerd bewerkte akkers leveren echter evenveel bieten als de gangbare teelt. Wanneer de geldopbrengst van het geïntegreerde systeem na alle aftrek van alle kosten wordt vergeleken met die van de gangbare landbouw, blijkt dat het proefbedrijf met de geïntegreerde aanpak iets hoger scoort. Deze hogere score is te danken aan het feit dat de wat lagere opbrengsten en de ongeveer tien procent hogere arbeidsbehoefte opwegen tegen de lagere kosten aan bestrijdingsmiddelen en meststoffen.
Er kunnen echter nog betere resultaten tegemoet worden gezien. Men verwacht dat over vijf jaar voor een aantal gewassen een massale toepassing in de praktijk mogelijk zal zijn.
Aan de boeren worden ook hoge eisen gesteld wat betreft hun kennis en bekwaamheid. Er zal echter moderne hulp worden geboden. Een geautomatiseerd teeltbegeleidingssysteem zal voor de praktijk van de geïntegreerde landbouw de nodige informatie verschaffen. Via een centrale computer zal informatie over de teelt worden verzorgd. Akkerbouwers die geïntegreerd willen werken kunnen dan thuis op een beeldscherm over gedetailleerde gegevens beschikken en zo hun slagvaardigheid vergroten.
Inmiddels is bij Veendam een tweede proefbedrijf van start gegaan. Op dit bedrijf hoopt men een geïntegreerd landbouwsysteem voor de Veenkoloniën te kunnen ontwikkelen. (C.L.) ■

Jacht van achter de schermen

Ooit is ons land in het bezit geweest van duizenden eendenkooien, vernuftige bouwsels waarmee door de kooikers zwemeenden werden gevangen. Voor commercieel gebruik zijn ze op het ogenblik van weinig betekenis. Uit het oogpunt van natuurbescherming en cultuurhistorie echter waardevolle landschapselementen.

Een eendenkooi bestaat uit een min of meer rechthoekige waterplas: de kolk waarop enkele sloten, vangpijpen genoemd, uitmonden. Deze vangpijpen zijn voor een deel overspannen met draadgaas of een net. Ze worden naar het eind toe smaller en eindigen in een vanghokje, meestal een houten of metalen kistje. De kolk en vangpijpen zijn gelegen in een kooibosje. Rondom de vangpijpen en de kolk is een manshoog rietscherm gebouwd. Vanachter dit scherm heeft de kooiker een uitkijk over de kolk zonder dat de eenden worden gestoord. Op de vorm en constructie van eendenkooien zijn allerlei variaties mogelijk. Toch hebben ze allemaal enkele gemeenschappelijke kenmerken. De kolk is vrij ondiep en de vangpijpen hebben een gebogen vorm. De meeste eendenkooien hebben vier vangpijpen, maar het kunnen er ook meer zijn.

Lokeenden

De kunst is nu overvliegende eenden naar de kolk te lokken en ze vervolgens in de vangpijpen te krijgen. Welke vangpijp dienst doet, hangt af van de windrichting. Eenden hebben namelijk de neiging om tegen de wind in te zwemmen. Het was vroeger bij de kooikers de gewoonte om de kooi te naderen met een rokende turf. Dit werd gedaan om de mensengeur te verdringen waardoor de eenden geen argwaan kregen. De turf en het andere gereedschap lagen in het kooikershuisje dat bij de ingang van de kooi stond.
De kooiker stelt zich in gezelschap van een speciaal opgeleid kooihondje in de buurt van de vangpijp op achter het rietscherm. Vervolgens gooit hij voer in het water om op die manier de eenden in de richting van de vangpijp te lokken. Het kooihondje helpt hierbij doordat het zich aan de eenden laat zien en deze nieuwsgierig dichterbij komen. De eenden zwemmen daardoor steeds dieper de vangpijp in. Als plotseling de kooiker vanachter het scherm tevoorschijn komt vliegen de eenden verschrikt nog verder. Uiteindelijk komen ze dan in het vanghokje terecht. Hier pakt de kooiker hen en worden ze doodgemaakt.
Bij de eendenkooi horen gekortwiekte tamme eenden die dienst doen als lokkers. Hiervoor werden vroeger ook wel houten eenden gebruikt. De tamme eenden schrikken niet als de kooiker zich laat zien en zwemmen later gewoon terug naar de kolk. Er zijn ook eenden die zich niet hebben laten vangen en vertrouwd zijn geraakt met het werk in de kooi. Deze eenden, staleenden genoemd, blijven vaak in de buurt en broeden meestal rondom de kooiplas. Ook deze eenden helpen bij het lokken van allerlei soorten wilde eenden. Om de nestgelegenheid te bevorderen zet de kooiker vaak broedkorven bij de kooi.



Het uiteinde van de vangpijp, vanghokje genoemd. Foto E. Pelzers



Gezicht op de kooiplas (kolk) van de Bakkerskooi op Terschelling. Foto Vera Ros

Export van eenden

Al in de vijftiende eeuw bezat ons land eendenkooien. Ze deden dienst als eendenleveranciers voor de steden en de landheren. Later ging ook de export een belangrijke rol spelen. De meeste kooien lagen in de waterrijke gebieden van Friesland, Noordwest-Overijssel en het gebied van de grote rivieren. Vermoedelijk telde ons land in die tijd duizenden kooien. Na 1800 is het aantal in Nederland echter sterk teruggelopen. Dit kwam vooral door het verdwijnen van geschikte eendenbiotopen. Veel water werd ingepolderd of ontgonnen. Ook liep de winstgevendheid terug. De kosten van levensonderhoud stegen sneller dan de wildprijzen. Mede daardoor zijn in die tijd veel kooien gesloten. Momenteel zijn er nog maar ongeveer 70 kooien in bedrijf.
Onderzoek in archieven en het bestuderen van luchtfoto's brengt de ligging van vroegere kooien vaak nog wel aan het licht. De achternaam Kooiman wijst erop dat vroegere familieleden zich met het kooibedrijf hebben beziggehouden.

Kooirecht

Op 19 maart 1902 is tijdens het opstellen van het Verdrag van Parijs door de deelnemende landen besloten te gaan streven naar afschaffing van massavangst van vogels. Het aantal eendenkooien in ons land moest ook om die reden verminderen. Langzamerhand is men echter ook het belang van eendenkooien in gaan zien.
Aan veel kooien is namelijk het recht van afpaling verbonden. Dit recht houdt in dat binnen een bepaalde afstand van de kooi niet mag worden gejaagd. Het kooirecht beslaat soms wel meer dan een kilometer, gerekend vanuit het midden van de kooi. Ook mogen er zonder noodzaak binnen dit gebied geen handelingen worden verricht die de eenden zouden kunnen verontrusten. Wel mag er langbouw of veeteelt worden bedreven. Door de rust die er hierdoor in en rond de eendenkooi heerst, dient het gebied vaak als een rustplaats voor allerlei diersoorten. De kolk van de kooi doet dienst als fourageer- of pleisterplaats voor trekvogels. Ook de flora in een eendenkooi kan bijzonder zijn. Vooral in oude kooibossen komen vaak zeldzame plantensoorten voor, meestal moerasvegetaties.
Landschappelijk vormen kooien een mooi element, vooral in polders waar weinig opgaand hout te vinden is. Om deze reden worden momenteel veel kooien door het Staatsbosbeheer of natuurbeschermingsorganisaties aangekocht met het doel ze weer in de oude staat terug te brengen.

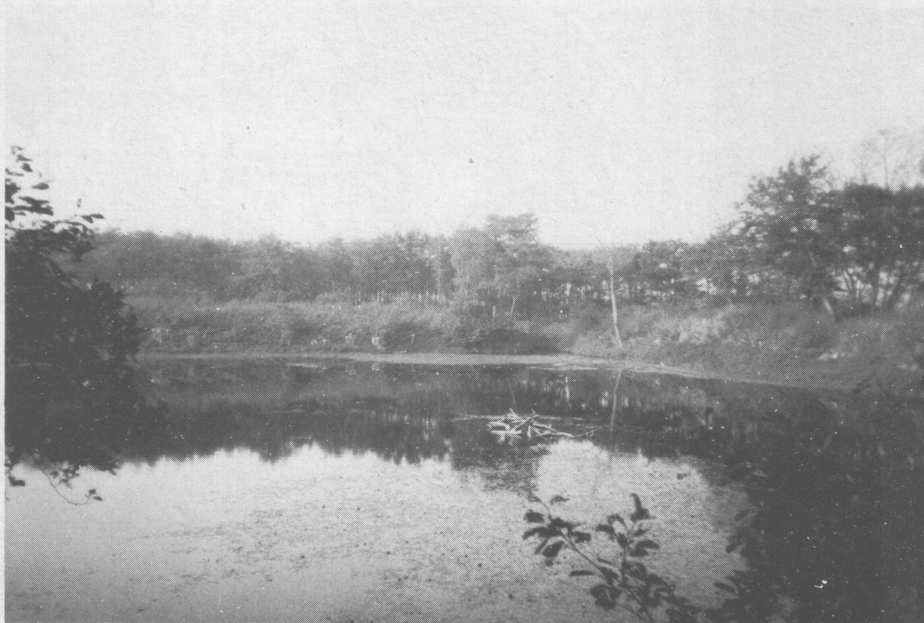
Aan de hoogste bieder

Op het eiland Terschelling zijn nog verschillende eendenkooien in bedrijf. Een aantal ervan ligt in de polder en vier liggen er buitendijks, in de Grie, vlakbij de Boschplaat. Onlangs bezochten wij één van deze kooien, de Takkenkooi, die tot de oudste kooien van ons land behoort. In deze kooi is de heer Jan Doeksen als hobbykooiker bezig. Samen met andere huurders van de kooi heeft hij de Takkenkooi helemaal gerestaureerd. Het kooibos werd verjongd en er zijn dijken en nieuwe sloten aangelegd. Om de vijf of tien jaar wordt de kooi verhuurd aan de hoogste bieder. Jan Doeksen huurt de kooi samen met de anderen al bijna tien jaar.
Veel levert de kooi niet op, de opbrengst blijft ver achter bij de kosten van herstel en onderhoud. Vroeger deden de broodkooikers altijd erg geheimzinnig over hun vangsten, vertelde Doeksen. Ze wilden de huurprijs van de kooi niet opdrijven. De eendenkooien op Terschelling hebben nooit het recht tot afpaling gekregen. Alle aanvragen hiervoor zijn door de bestuurders verworpen. Gelukkig is het vangen van eenden in de kooi aan strikte regels van de Jachtwet gebonden. ■



Het kooihuisje van de Takkenkooi op Terschelling. Foto E. Pelzers

Het voeren van de eenden in de vangpijp. (J. Doeksen, Takkenkooi) Foto E. Pelzers



Huub Eggen
Siso code 659.85

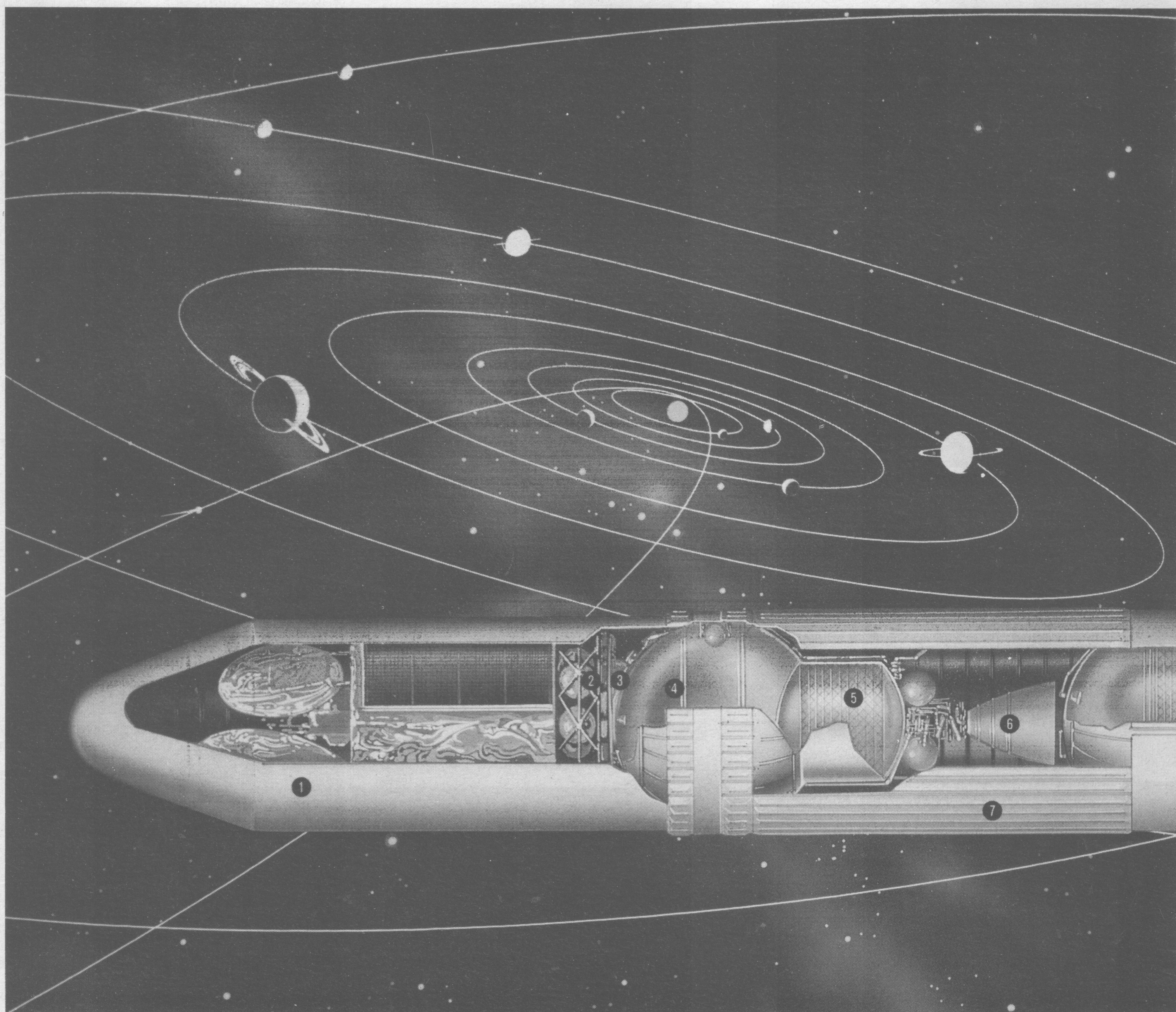
Japan ontwikkelt krachtige raket

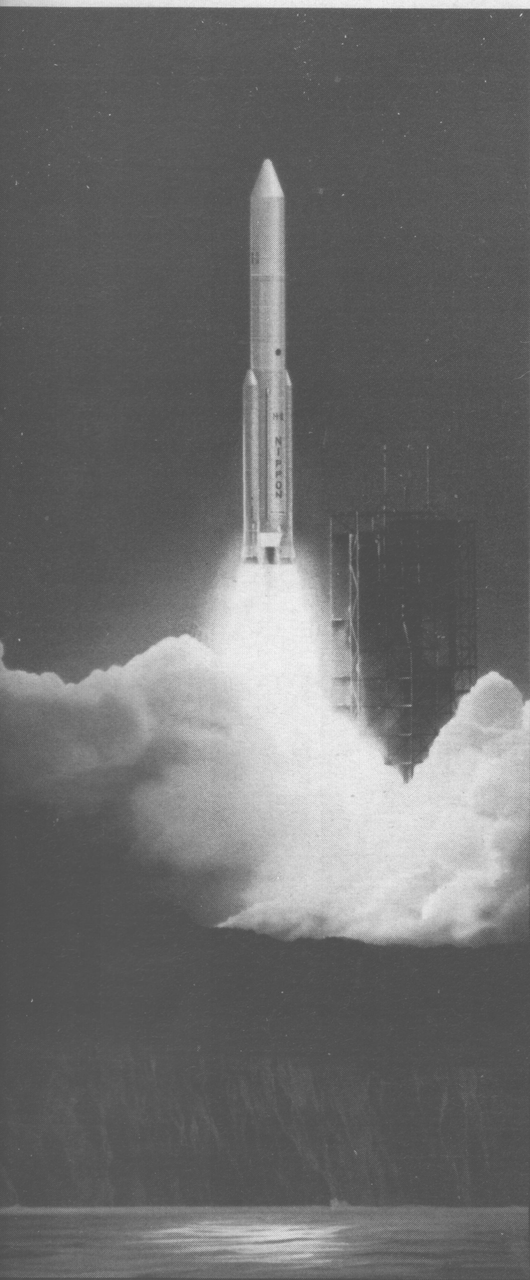
In Japan is de ontwikkeling begonnen van de H-II raket, die in de jaren na 1992 het werkpaard van de Japanse ruimtevaart moet worden.

De H-II wordt een tweetrapsraket met een lengte van 48 meter en een startgewicht van 258.000 kilo. De eerste trap verbrandt in 316 seconden tijd 85.000 kilo vloeibare zuurstof en vloeibare waterstof in één LE-7 motor. Aan de eerste trap zitten twee vastebrandstofraketten gekoppeld, die in 95 seconden 118.000 kilo brandstof verstoken. Die vastebrandstofraketten als extra krachtbron tijdens de eerste fase van de lancering zijn in de Verenigde Staten en West-Europa al gebruikelijk. Bij Russische en Chinese raketten zijn ze nog niet gesignaleerd.

De tweede trap van de H-II raket bezit één LE-5 motor. Deze trap verstookt 13.000 kilo aan vloeibare zuurstof en vloeibare waterstof. Hij heeft een brandduur van 535 seconden, waarbij de motor gestopt en opnieuw gestart kan worden. Deze eigenschap maakt de H-II geschikt om ladingen uit de aantrekkingskracht van de Aarde weg te schieten. Dat zijn de Japanners dan ook inderdaad van plan. Met de H-II kunnen ze een ruimtesonde van 3000 kilo naar de Maan schieten en 500 kilo naar Jupiter.

Voor het lanceren van kunstmanen in







H. Osawa

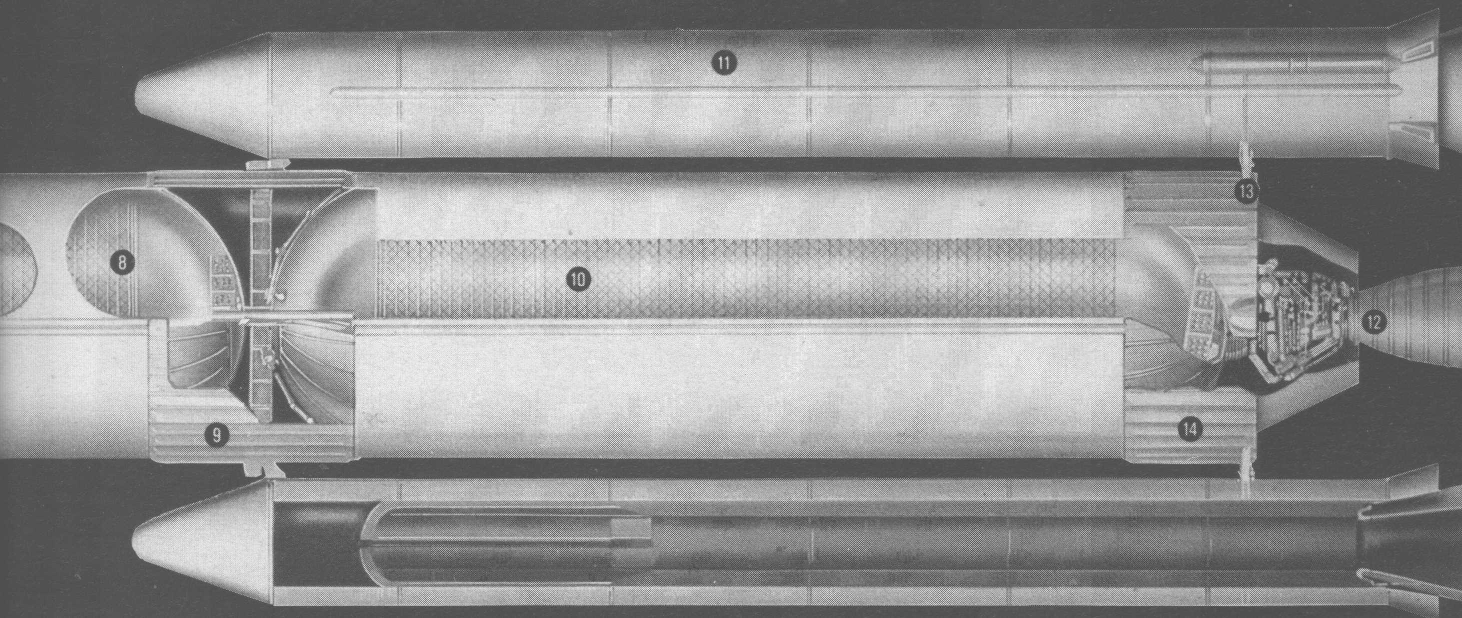
Hiroyuki Osawa, President van het Japanse Ruimtevaart Bureau.

Nu nog toekomst, over een jaar of vijf moet het zover zijn: de eerste lancering van de H-II raket. Foto NASDA

een baan om de Aarde kan de H-II ook heel wat aan. Hij kan 9000 kilo in een baan op een paar honderd kilometer hoogte brengen en 2000 kilo in een baan op 36.000 kilometer hoogte boven de evenaar, de zogeheten geostationaire baan. Daarmee is de H-II wat krachtiger dan de sterkste raket waarover West-Europa spoedig beschikt, de Ariane-4. Deze Ariane is een opgevoerde versie van de huidige Ariane-3. In Europa zal spoedig met de ontwikkeling van een nog krachtiger raket worden begonnen, de Ariane-5.
Voor het lanceren van de H-II wordt een nieuwe inrichting gebouwd op het Tanegasjima ruimtevaartcentrum, dat op een eilandje in het uiterste zuiden an Japan is gevestigd. De eerste lancering van de H-II staat voor 1992 gepland. Met de H-II zal Japan een volkomen zelfstandige ruimtevaartnatie zijn, die ook aan bemande ruimtevaart kan gaan doen. ■

1 Neuskegel
2 Bevestiging nuttige lading aan 2e trap
3 Boordsystemen
4 Vloeibare waterstoftank 2e trap
5 Vloeibare zuurstoftank 2e trap
6 Motor (LE-5) 2e trap
7 Verbindingsmantel 1e en 2e trap
8 Vloeibare zuurstoftank 1e trap
9 Sectieverbinding
10 Vloeibare waterstoftank 1e trap
11 Vastebrandstof boosters (raketten)
12 Motor 1e trap
13 Hulpmotoren
14 Verbindingsmantel

Lengte 48 meter
Diameter 4 meter
Brandstofgewicht 98 ton
idem boosters 118 ton
startgewicht 258 ton
Nuttige lading:
9000 kg naar een lage baan
2000 kg naar een hoogte van 36.000 km
3000 kg naar de Maan
500 kg naar bijv. Jupiter



A. Knuistingh Neven, arts
Siso code 610

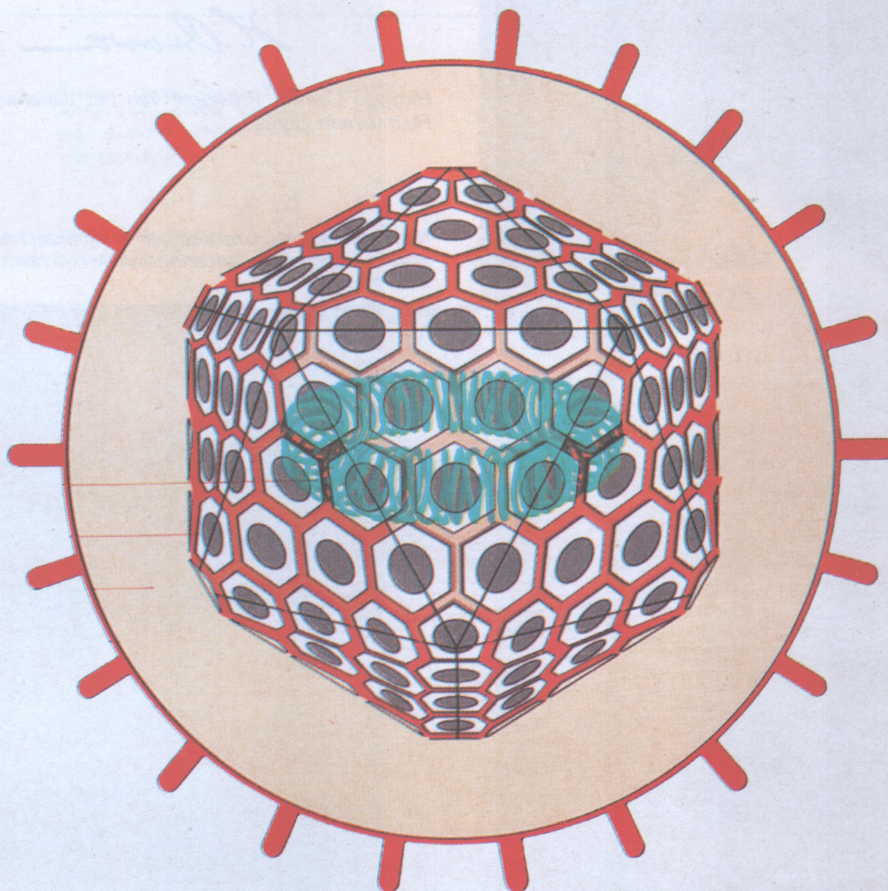
Herpes-infecties

Virusinfecties van huid en slijmvliezen geven patiënten vaak problemen. Doorgaans gaat het daarbij minder om de ernst van het ziektebeeld, dan om het storende cosmetische effect van de infectie (zie de koortslip). Soms vormt langdurige pijn na gordelroos bij oude mensen een moeilijk te behandelen probleem.

Genitale herpes-infecties zijn sterk in opmars. Ook deze infecties kunnen zeer hinderlijk en pijnlijk zijn en steeds opnieuw terugkomen. De besmettelijkheid ervan is groot. Men rekent deze virus-infecties tot de seksueel overdraagbare aandoeningen (soa). Indien onze afweer normaal functioneert, blijven de herpes-infecties gelukkig qua omvang c.q. uitbreiding beperkt. Is de afweer gestoord (bv. bij behandeling met celdodende stoffen, AIDS), dan kunnen de infecties soms zeer ernstig en zelfs dodelijk verlopen. In dit artikel zullen we een aantal aspecten van deze frequent voorkomende aandoeningen bespreken.

Virus-infecties

Het kenmerkende van virusinfecties is, dat het virus een levende cel nodig heeft



Schematische voorstelling van de basiscomponenten van het herpesvirus. 1. DNA (genoom). 2. De capside (het eiwitdoosje van het virus waarin het genoom is opgeborgen). 3. De ruimte tussen capside en envelop, ook wel tegument genoemd. 4. De enveloppe. ▶



Herpes zoster oftewel gordelroos van het gelaat. Typisch is de localisatie van de blaasjes, roodheid etcetera in het verloop van één of meer huidzenuwen, in dit geval in het verzorgingsgebied van de eerste en de tweede tak van de vijfde hersenzenuw (de drielingzenuw of nervus trigeminus) links. De oorzaak van gordelroos is herinfectie van binnenuit door het varicella zoster virus (waterpokken-gordelroosvirus), één der vijf van oudsher bekende types herpesvirus.



Primaire herpes simples infectie bij kind: zie de blaasjes op tong, lippen en rondom de mond.

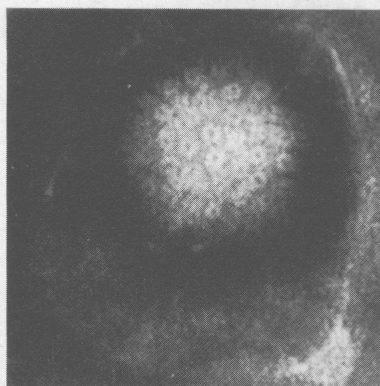
om zichtzelf te reproduceren. Een virus bestaat uit een kern met daarin alle erfelijke informatie die nodig is om de cel tot productie van alle virusbestanddelen aan te zetten. De kern (DNA of RNA) wordt omgeven door een eiwitmantel (capside) opgebouwd uit identieke eenheden (capsomeren). De eiwitmantel kan herkend worden door het afweersysteem van de gastheer. Sommige virussen (o.a. herpesvirus) worden omringd door een laag, die is opgebouwd uit vetten en eiwitten (afkomstig van de celwand bij het vrijkomen uit de gastheercel). Dit omhulsel wordt envelop genoemd. Hierin bevinden zich tevens glycoproteïnen (suiker-eiwit-moleculen) die het in contact komen van het virus met receptoren op de wand van de gastheercel mogelijk maken. De glycoproteïnen en de receptoren "passen niet altijd op elkaar". Niet ieder virus kan dus op iedere willekeurige cel hechten. Virusglycoproteïnen vinden we ook op de celwanden van geïnfecteerde cellen. Ze kunnen herkend worden door het afweersysteem zodat het immuun-apparaat de aangetaste cel kan vernietigen.
Wanneer een virus zich eenmaal heeft vastgehecht aan de celwand, dan verdwijnt de envelop en de rest van het virus (kern + kapsel) valt in de cel uiteen. Het virus-DNA begeeft zich naar de celkern waar het als het ware het commando overneemt en de gastheercel opdracht geeft nieuwe virusdeeltjes te produceren. Per cel kunnen 50.000 - 2000.000 virusdeeltjes gemaakt worden. De geïnfecteerde cel zal na verloop van tijd te gronde gaan.

De virussen uit de herpesgroep

Alle herpesvirussen bezitten DNA in hun kern. Rondom de kern bevindt zich een eiwitmantel, bestaande uit 162 capsomeren. Het geheel wordt omgeven door een enveloppe. Voor de mens zijn 5 virussen uit de herpesgroep van belang. In de eerste plaats herpes simplex type 1 (HSV-1), de verwekker van de koortslip. Wel erop gelijkend, maar niet hetzelfde is herpes simplex type 2 (HSV-2), de veroorzaker van genitale herpes. De derde uit de groep is het varicella-zoster-virus (VZV) dat waterpokken (varicella) en gordelroos (herpes zoster) veroorzaakt. Tot de herpesgroep behoort ook het Epstein-Barr-virus (EBV). Deze verwekker van onder andere de ziekte van Pfeiffer oftewel mononucleosis, zal in een volgend artikel aan bod komen. Het laatste virus uit de herpes groep is het cytomegalo-virus (CMV). Kenmerkend voor alle infecties met herpesvirussen is, dat na een eerste infectie (die vaak zonder ernstige ziekteverschijnselen gepaard gaat) het virus levenslang in het lichaam aanwezig blijft. De 3 eerstgenoemde virussen (HSV-1, HSV-2, VZV) hebben met elkaar gemeen dat ze na een eerste contact (primaire infectie) in zenuwcellen latent aanwezig blijven. Bij weerstandsvermindering kan het virus zich opnieuw doen gelden. De zenuwcellen waar het virus zich in verstopt, behoren tot het sensibele (pijn, gevoel) en autonome (= onwillekeurige) zenuwstelsel en zijn gelegen naast ruggemerg en hersenstam.

• Herpes simplex type 1 (HSV-1)

De primaire infectie blijkt bij 90% van de geïnfecteerden zonder ziekteverschijnseln te verlopen. Kleine kinderen kunnen een primaire infectie oplopen door contact met speeksel van virusdragers of door het zoenen van iemand met een koortslip. Kussen, uit de zelfde beker drinker of van een zelfde lepel proeven zijn herkenbare situaties, waarin het virus overgebracht kan worden. Indien een HSV-1 infectie wel aanleiding geeft tot ziekteverschijnselen na een incubatietijd van 2-7 dagen, dan kunnen de slijmvliezen van de mond (wang, tong, tandvlees, gehemelte), lippen en de huid daar rondom ontstoken raken. Dit kan gepaard gaan met koorts, algemeen ziektegevoel en opgezette klieren in de hals. Bij kleine kinderen kunnen de eet- en drinkproblemen die hierdoor ontstaan tot uitdrogingsverschijnselen aanleiding geven. Bij jonge volwassenen kan de primaire infectie met HSV-1 slijmvliesontsteking van de keel veroorzaken met koorts en opgezette lymfklieren. Het geven van antibiotica (zoals peniciline) heeft hierbij geen enkele zin. Het binnengedrongen virus kan in een zenuwtakje terechtkomen, naar het zenuwcellichaam (in de sensibele zenuwknopen) gaan, zich vermenigvuldigen en vervolgens via diverse zenuwbanen een veel groter slijmvliesgebied in de mond infecteren. Nogmaals wordt gesteld dat veruit de meeste mensen (70 - 90%) antistoffen tegen HSV-1 blijken te bezitten, terwijl slechts een klein aantal hiervan echt ziek is geweest van de primaire infectie. De secundaire infectie verraadt zich door de bekende 'koortslip' (herpes labialis). Zo'n koortslip begint vaak met een prikkelend gevoel op de lip, gevolgd door een lichte zwelling, een blaasje en later korstvorming, Het is vaak ontsierend en lastig. Uit enquêtes is gebleken dat 25% van alle Nederlanders wel eens last heeft van een koortslip. Als provocerende factoren worden genoemd: koorts, zonnebaden, menstruaties, tandextracties en oververmoeidheid (stress). Vrouwen blijken vaker een koortslip te hebben dan mannen. Aften, de pijnlijke zweertjes in de mond, wordt niet veroorzaakt door herpes-infecties. Het HSV-1 kan hier niet worden aangetoond, zoals dat wel bij de koortslip het geval blijkt te zijn. De oorzaak van aften is tot op heden onbekend.



Electronenmikrografisch beeld van een herpes simplex virus. Duidelijk zijn de zogenaamde capsomeren te zien: de onderling identieke "eiwitplaten" die tesamen de viruscapside (het eiwitdoosje waarin zich het virus-DNA bevindt) vormen en die zijn gerangschikt in de vorm van een icosaëder oftewel een regelmatig twintigvlak met twaalf hoekpunten. ▶

• Herpes simplex type 2 (HSV-2)

Infecties door HSV-2 worden gezien het feit dat dit virus door seksueel contact kan worden overgedragen, tot de seksueel overdraagbare aandoeningen (SOA) gerekend. De frequentie van voorkomen van HSV-2 infecties is bijna even hoog als die van gonorrhoe (Go of 'druiper'). De primaire infectie ontstaat door direct contact met een besmet persoon. Zo'n infectie uit zich veelal door een pijnlijke, vrij uitgebreide, ontsteking van de uitwendige geslachtsorganen (zie foto). Koorts, hoofdpijn, spierpijn en opgezette klieren in de liezen kunnen daarbij voorkomen. Pijn bij het plassen is een vervelende complicatie. De secundaire infecties verlopen meestal veel milder en beperken zich tot enkele blaasjes aan de penis of schaamlippen. Deze soms niet opgemerkte blaasjes zitten echter vol met virusdeeltjes en zijn derhalve zeer besmettelijk. Seksueel contact met zo'n iemand kan dan ook tot een primaire HSV-2 infectie leiden bij personen die nog niet met het virus in aanraking waren gekomen.
Ontstekingen van de endeldarm en de huid rondom de anus komen vooral bij homoseksuelen voor en kunnen erg pijnlijk zijn. Vooral AIDS-patiënten hebben hier erg veel last van. Genitale herpes wordt in 20% van de gevallen overigens niet door HSV-2 maar door HSV-1 veroorzaakt. Direct contact tussen een "koortslip" en de geslachtsorganen van de partner kan hiervoor de verklaring zijn. HSV-2 geeft als veroorzaker van genitale herpes vaker een recidief dan HSV-1.

• Varicella-Zoster-Virus (VZV)

De primaire infectie bij deze aandoening is de bekende kinderziekte waterpokken (varicella). Na besmetting krijgen de kinderen na een incubatietijd van 2 à 3 weken vlekjes en vervolgens bultjes en blaasjes op romp en benen. Na enkele dagen breidt de infectie zich uit over het gehele lichaam, inclusief behaarde hoofd en mondslijmvlies. We zien de uitslag in diverse vormen naast elkaar: vlekjes, bultjes, blaasjes en korstjes, Soms is er koorts en zijn de kinderen echt ziek. De aandoening is onschuldig en treedt in epidemieën op. Van alle volwassenen blijkt 90% de primaire VZV-infectie, al dan niet met symptomen, doorgemaakt te hebben. De secundaire infectie kan na vele jaren tot uiting komen in de vorm van gordelroos (herpes zoster). Vaak is er enkele dagen van te voren pijn in het betrokken huid-

gebied. We zien dan gegroepeerde blaasjes ontstaan, welke na enkele weken weer indrogen en genezen. De uitslag beperkt zich tot het verzorgings gebied van één huid-zenuw (dermatoom) en breidt zich dus niet over de middellijn heen uit naar de andere zijde van het lichaam. De infectie vinden we in 50% van de gevallen op de bovenzijde van de romp, in 10% van de gevallen in de nek en in 10% in het gelaat.

- **Complicaties**

De beschreven ziektebeelden kunnen - gelukkig bij uitzondering - heel ernstig verlopen. Met name is dit het geval indien de afweer gestoord is. Dit zien we bij oude, verzwakte mensen, ernstig zieke kankerpatiënten, lijders aan AIDS, transplantatiepatiënten behandeld met afweerremmende stoffen en ook kanker-patiënten welke met celdodende stoffen behandeld worden. De patiënten krijgen uitgebreidere en diepere ontstekingen van huid en slijmvliezen, zijn dan zeer ziek en hebben veel pijn. Een secundaire HSV-1 infectie kan soms aanleiding geven tot een ontsteking van de hersenen (encephalitis). Vroeger liep een dergelijk encephalitis in 70% van de gevallen dodelijk af. Tegenwoordig is de sterfte door betere behandelingsmogelijkheden wat lager. Een andere secundaire infectie met HSV-1 is de hoornvliesontsteking. Met antivirale middelen kan deze ontsteking effectief behandeld worden. Een rood, pijnlijk oog (terwijl het hoornvlies juist minder gevoelig is) moet de arts aan deze ontsteking toen denken. Doordat het hoornvlies kleine beschadigingen gaat vertonen ter plaatse van de eindtakjes van de gevoelszenuwen, kan met fluorescine-kleuring en spleetlamponderzoek de juiste diagnose gesteld worden. Indien zij niet wordt behandeld, kan de infectie tot diepere lagen doordringen en door littekenvorming tot blindheid aanleiding geven. Ook deze aandoening kan recidiveren. Genitale herpes kan bij zwangere vrouwen tot problemen leiden. De baby kan tijdens de geboorte met HSV-2 besmet raken en ernstig ziek worden (o.a. encephalitis). Preventieve maatregelen bijv. verlossing d.m.v. een keizerssnede, kunnen noodzakelijk zijn. Ook kan het kind ruim voor de geboorte in de baarmoeder geïnfecteerd raken en, naast een encephalitis, diverse aangeboren afwijkingen gaan vertonen. Een verband tussen HSV-2 en baarmoederhalskanker wordt verondersteld, maar is nog steeds niet overtuigend aangetoond. Gordelroos kan, indien de ontsteking zich rond het oog presenteert, zeer vervelende gevolgen hebben. Zwelling en pijn kunnen de patiënt langdurig hinderen. Soms raakt het oog dermate ontstoken dat aantasting van iris, hoornvlies en oogspieren het gevolg zijn. Bijzonder hinderlijk kan de (stekende napijn zijn die, vooral bij mensen boven de 50 jaar, nogal eens resteert na gordelroos. Na drie maanden blijkt 2% van de gordelroospatiënten van 50 jaar en ouder hier nog last van te hebben. Bij patiënten jonger dan 50 jaar ziet men na drie maanden geen problemen meer.

Het virus blijft latent aanwezig

Duidelijk is geworden dat herpesvirus bij een geïnfecteerd persoon levenslang in het lichaam aanwezig blijft. Dit artikel behandelde virussen (HSV-1, HSV-2, VZV) trekken zich terug in zenuwcellen. De cellen van de zogenaamde spinale ganglia, gelegen in de wervelkolom maar net buiten het ruggemerg, en die in het ganglia van de zogenoemde drielingzenuw (nervus trigeminus) dat net buiten de hersenstam is gelegen, zijn de bekendste zenuwcellen, waarin het virus zich schuil houdt. De zenuwcel wordt in deze gevallen van latente infectie niet tot virusproductie gedwongen en zal normaal kunnen functioneren. Het virus kan niet in de zenuwcel aangetoon worden. Wel is het DNA van het virus terug te vinden. Dit virus-DNA bevindt zich in een onderdrukte toestand, hetzij in een aparte cirkelvormige structuur in de celvloeistof hetzij opgenomen in het erfelijke materiaal in de kern van de zenuwcel. Hoe het virus geactiveerd wordt en tot secundaire infectie aanleiding kan geven, is onbekend. We kennen alleen omstandigheden - weerstandsvermindering - waarbij dit voorkomt. Ultra violet licht, koorts, bepaalde medicamenten, huidbeschadiging ed. kunnen een recidief infectie uitlokken. Men neemt aan dat het virus-DNA naar huid of slijmvliezen wordt getransporteerd. Hier wordt nieuw virus geproduceerd en vervolgens kunnen door celbeschadiging de beschreven verschijnselen optreden. De afweer, in de vorm van antilichamen (om vrij virus te vangen) en celdodende lymfocyten (om aangetaste cellen uit te schakelen) houdt de afwijking doorgaans in toom, waarna meestal snel genezing optreedt.

Therapie

In verreweg de meeste gevallen wordt voor een herpes-infectie geen behandelijk noodzakelijk geacht. De aandoening geneest vanzelf: het is een 'self limiting disease'. Encephalitis door HSV-1 kan met een antiviraal middel (zovirax) thans beter bestreden worden dan voorheen. Ook uitgebreide huidinfecties door HSV-1 bij verzwakte afweer kunnen tegenwoordig beter behandeld worden dan vroeger. Oogzalf/druppels zijn heilzaam bij hoornvliesontstekingen door herpes. Zoviraxzalf kan, mits toegepast in het allereerste begin van de infectie, de koortslip (waarschijnlijk beperkt) houden, maar nooit voorkomen.
Viru-merz blijkt in 20-60% van de gevallen contactallergie te geven, zodat dan de zwelling steeds toeneemt. Bij genitale herpes (HSV-2) blijkt zovirax nuttig te zijn. Ook hiervoor geldt: hoe vroeger hoe beter. Ook geïnfecteerde pasgeborenen kunnen tegenwoordig effectiever behandeld worden. Bij gordelroos geeft zovirax alleen in de acute fase pijnverminderen. De langdurige napijn wordt niet beïnvloed. Wel kan het middel bij gordelroos van de oogtak van de drieling-zenuw de echte oogbeschadiging beperken. In het algemeen kan gesteld worden dat uitgebreide herpesinfecties bij verminderde afweer, tegenwoordig beter bestreden kunnen worden. Vaccins zijn in ontwikkeling, maar zullen op heel jonge leeftijd gegeven moeten worden vóór het eerste contact met het virus. Een vaccin om recidiven te voorkomen bij reeds geïnfecteerden is een heel moeilijke kwestie en lijkt voorlopig niet beschikbaar. ■

Antiek DNA

De laatste jaren zijn er verschillende pogingen gedaan om DNA (desoxyribonucleïnezuur, het erfelijk materiaal van de cel) te isoleren uit oude archeologische vondsten van weefsels. Meestal ging het om ingedroogde weefsels. Bijvoorbeeld de Egyptische mummies. De Zweedse onderzoeker Svante Pääbo nam monsters van weefsel van in totaal 23 mummies en in drie ervan kon hij inderdaad DNA herkennen. In één geval was hij zelfs in staat stukjes van dit DNA te klonen met behulp van bacteriën. Dit stukje DNA was afkomstig van een mummie van een nog geen jaar oud kind, dat ruim 2400 jaar geleden stierf. Onder meer viel in dit stukje DNA de zogenaamde alu-sequentie te herkennen. Dit stukje komt vele malen herhaald voor in het erfelijk materiaal van de mens. Eén set erfelijk materiaal bevat minstens 300.000 kopieën van deze alusequentie. Overigens moeten we wel bedenken dat het hier om kleine fragmentjes DNA gaat. Er is geen sprake van, dat er bijvoorbeeld complete werkende genen gereconstrueerd kunnen worden. Hoewel een aantal onderzoekers er in geslaagd is DNA fragmenten uit de mitochondriën (cel-organellen die hun eigen erfelijk materiaal bezitten) van weefsel van de quagga te clonen, zit het er dus zeker niet in dat we eigenschappen van deze eind vorige eeuw uitgestorven zebrasoort weer "tot leven" kunnen wekken. Amerikaanse onderzoekers hebben nu aangetoond, dat intact DNA niet alleen in ingedroogde weefsels te vinden is. In een veenmoeras in Florida zijn een aantal 8000 jaar oude menselijke skeletten gevonden. In een aantal schedels bleek goed geconserveerde hersenen te zitten: z'goed geconserveerd, dat allerlei anatomische details nog zichtbaar waren. Het weefsel leverde ongeveer één procent van de hoeveelheid DNA op die je bij eenzelfde hoeveelheid vers weefsel zou mogen verwachten.
Nu mag 8000 jaar indrukwekkend oud zijn, het is in elk geval te jong om al mutaties in het erfelijk materiaal te kunnen zien. Maar een van de onderzoekers, Philip Laipis, wil proberen nog veel ouder DNA te isoleren en te vergelijken met hun moderne tegenhangers. De technieken voor het clonen van DNA gaan met sprongen vooruit en we kunnen in de toekomst dan ook interessante resultaten verwachten.

G. Willemsen ■

H. de Groot, arts

Nieuw herpesvirus ontdekt!

Voor het eerst sinds meer dan 20 jaar is er een nieuw virus behorend tot de familie der herpesvirussen ontdekt. Aldus althans een mededeling in het blad Science van 31 oktober 1986 Het virus werd door onderzoekers van het Amerikaanse National Cancer Institute en nog vijf andere instituten geïsoleerd bij zes patiënten die allemaal een extreem hoog aantal B-lymfocyten in hun bloed hadden.

Deze B-lymfo's zijn witte bloedcellen die na contact met (delen van) ziekteverwekkende mikro-organismen in staat zijn zich te transformeren tot antistofvormende plasmacellen. Ze maken, naast de T-lymfocyten, deel uit van het zogenaamde inwendige specifieke afweersysteem. Zie voor een beschrijving A&K/DJO no. 7/1985.

Verschillende herpesvirussen

Tot voor het ontdekken van het nieuwe virus waren er vijf herpesvirustypes bekend: het HSV-I (herpes simplex I), het HSV-2, het EBV (Epstein Barr Virus), het CMV (cytomegalovirus) en het VZV(Varicella Zoster Virus). Voor een uitvoerige beschrijving van deze virussen en de verschillende ziektebeelden waarmee ze in verband worden gebracht verwijs ik naar artikelen over deze materie van A. Knuisting Neven waarvan de eerste elders in dit nummer is te lezen.

Het nieuwe virus

Het nieuwe virus werd geïsoleerd uit het bloed van 6 patiënten, zoals gezegd met extreem hoge aantallen B-lymfocyten in hun bloed. Twee van deze mensen waren tevens geïnfecteerd met het HIV (humaan immunodeficiency virus), de verwekker van onder andere AIDS. Bij een twaalftal andere mensen met een HIV infectie (AIDS patiënten) kon het nieuwe virus niet worden aangetoond. Een en ander wijst er op dat het nieuwe herpesvirus niet direct betrokken is of althans hoeft te zijn bij het tot ontwikkeling komen van AIDS (voor meer informatie over AIDS: zie A&K/DJO no. 6/85 tot en met 6/86 en het door de stichting MPO uitgegeven boek "AIDS, voorlopig ongrijpbaar?!").
Dat het ingeval van dit nieuwe virus daadwerkelijk om een herpestype gaat is vastgesteld middels onderzoek met elektronenmikroskopen: vorm en grootte van het virus doen het in de herpesgroep thuishoren. Dat het daarbij om een gloednieuw type gaat wordt ondermeer aangetoond door het feit dat antistoffen die zijn gericht tegen één der andere vijf types herpesvirussen het nieuwe virus ongemoeid laten.

De naam van het nieuwe virus: HBLV?

Het nieuwe virus lijkt speciaal B-lymfocyten te infecteren. Het veroorzaakt vervolgens klaarblijkelijk een ontsporing van de mechanismen die het aantal B-lymfocyten normaliter binnen fysiologische grenzen houden, hetgeen er toe leidt dat extreem hoge aantallen B-lymfocyten worden gevormd en in het bloed van de geïnfecteerde kunnen worden aangetoond. In verband met deze eigenschap heeft men het virus vooralsnog HBLV genoemd, hetgeen staat voor: Human B-cel lymfocytotrope Virus (virus dat zich voelt aangetrokken tot menselijke B-lymfocyten). Dit analoog aan de eerste benaming voor het virus dat AIDS veroorzaakt. Dit laatste virus infecteert juist bepaalde soorten T-lymfocyten en werd daarom HTLV genoemd (en, omdat er al twee soortgelijke virussen bekend waren, om precies te zijn: HTLV 3).
De naam HBLV lijkt derhalve niet onlogisch, ware het niet dat er al een herpesvirus bekend is dat het speciaal op B-lymfocyten heeft gemunt, namelijk het EBV. Als het virus dus HBLV wordt gedoopt dan moet het dus in ieder geval HBLV 2 zijn. Dat zou echter weer een hoop verwarring kunnen gaan geven omdat het EBV dan automatisch in HBLV 1 zou moeten worden omgedoopt. Kortom: de naam van het nieuwe virus staat nog niet vast en het is zeker niet uitgesloten dat het nieuwe virus in dit opzicht dezelfde weg zal gaan als het AIDS veroorzakende virus dat ook pas na vele omwegen zijn uiteindelijke naambordje HIV kreeg omgehangen.

Wat voor ziektes veroorzaakt het nieuwe herpesvirus?

Over de ziekteverschijnselen die het gevolg kunnen zijn van infectie met het nieuwe herpesvirus bestaat uiteraard nog geen enkele zekerheid. De vier non-AIDS patiënten bij wie het virus werd geïsoleerd hadden allen afwijkingen in hun lymfeklieren of een vorm van kanker uitgaande van witte bloedcellen. Anderzijds werd het virus ook gevonden bij 4 mensen uit een groep van 220 gezonde personen die werden getest. Deze 4 mensen toonden geen waarneembare ziekteverschijnselen. Het lijkt er dus op dat dit nieuwe herpesvirus in het lichaam aanwezig kan zijn zonder dat dit leidt tot ziekteverschijnselen (latente infectie). Dit is een eigenschap die ook alle andere herpesvirussen bezitten en hetzelfde geldt voor het HIV en verwante virussen.
Het is zeker niet uitgesloten dat het nieuwe herpesvirus betrokken zal blijken te zijn bij één of meer van de ontstekingsachtige ziekten (al dan niet leidend tot kwaadaardige nieuwvorming) die wij kennen en waarvoor nog nooit een duidelijke oorzaak is gevonden. Denk in dit verband aan een aandoening als de ziekte van Hodgkin, een vorm van lymfeklierkanker die zich kenmerkt door een sterk ontstekingsachtig aspect.
Hoe het ook zij, de ontdekking van het nieuwe herpesvirus zal zeker leiden tot een lawine van nieuw onderzoek waarvan we ongetwijfeld een boel interessante resultaten tegemoet mogen zien. En dan niet alleen met betrekking tot het nieuw ontdekte virus maar ook met betrekking tot de reeds bekende herpesvirussen en misschien ook met betrekking tot een aantal nare ziekten zoals de ziekte van Hodgkin waarvan we tot nu toe nog steeds veel te weinig weten.

Eiwit op maat

Biotechnologen denken over enkele jaren zelf de eiwitten te kunnen maken die ze willen hebben. Het construeren van eiwitten, formeel "protein engineering" genaamd, is een nieuwe tak aan de boom van de biotechnologie. De bedoeling is dat een nieuwe generatie enzymen voor industriële processen, en gerichte synthetische vaccins zal worden gemaakt.

Tijdrovend

Zoals vaste lezers van A&K/DJO weten, zijn eiwitten grote moleculen die structurele functies in een cel vervullen, maar ook de daar plaatsvindende biochemische processen wel een miljoen-voudig versnellen. In dat laatste geval spreken we van enzymen.
Eiwitten komen in vele vormen en afmetingen voor, maar allemaal bestaan ze uit aminozuren. De aminozuren verschillen van elkaar in chemische eigenschappen en de manier waarop ze aan elkaar zijn geketend verschaft ieder eiwit zijn karakteristieke vorm en functie, zie fig. 1.
Totnogtoe bestond de manier om meer over een eiwit te weten te komen eruit te bezien uit welke aminozuren het is opgebouwd en in welke volgorde die aminozuren zijn gerangschikt. Hiertoe zijn bijzonder subtiele technieken ontwikkeld, die behoorlijk tijdrovend zijn. Het eiwit moet op verschillende manieren worden afgebroken, waarna de brokstukken worden geanalyseerd. Dit gebeurde tot op heden door middel van min of meer conventionele chemische technieken.
Is eenmaal bekend wat de aminozuurvolgorde van een eiwit is, dan moet de ruimtelijke structuur ervan worden opgehelderd. Daartoe verlaat men zich op röntgen-kristallografie. Van het eiwit wordt een kristal gemaakt - een techniek die al in 1864 werd toegepast! Vervolgens leidt men een bundel röntgenstralen door het verkregen eiwitkristal. Uit het ontstane patroon kunnen deskundigen veel afleiden over de vorm, d.w.z. over de ruimtelijke opvouwing van het eiwit. Echter, hierbij doen zich wat extra problemen voor. Zo is het bijv. niet altijd mogelijk voldoende eiwit in handen te krijgen om te laten kristalliseren. En daarbij is het nog maar de vraag of de opvouwing van het eiwit in het kristal wel dezelfde is als die in het natuurlijke milieu. Immers, dat natuurlijke milieu is veelal niet een volkomen waterloze omgeving!
In 1960 slaagde J.C. Kendrew er als eerste in m.b.v. deze technieken de gedetailleerde structuur van myoglobine van de potvis te beschrijven. Myoglobine is een bolvormig, de biologen spreken van "globulair", spiereiwit. (zie figuur 2).

Supercomputer

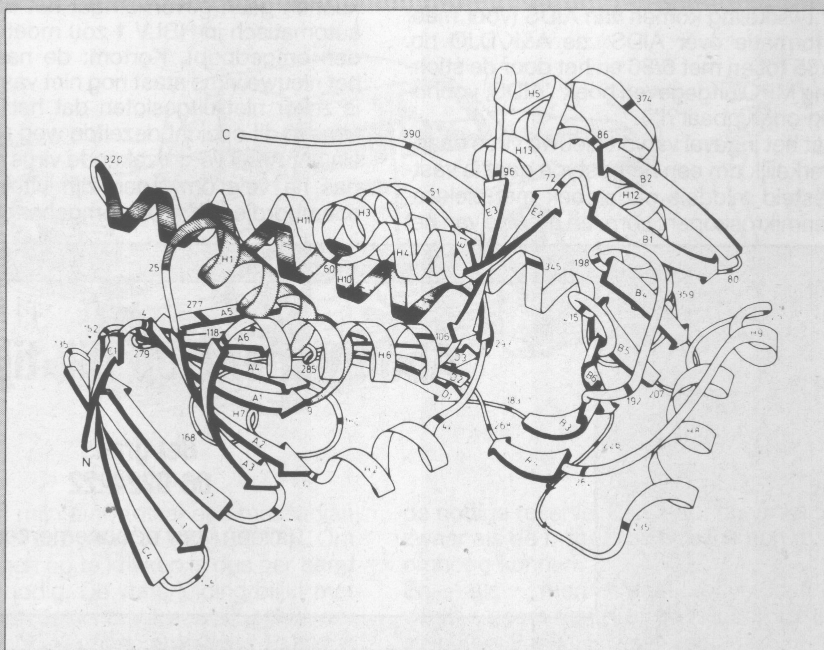
Zoals gezegd bestond een dergelijke analyse van een eiwit uit tijdrovende deelprocessen: elk van de hier beschreven stappen kostte een geroutineerd team onderzoekers drie jaar. In Nederland bestaat een dergelijk kundig team o.a. aan de R.U. Groningen, de plaats waar begin mei 1986 een internationaal symposium werd gehouden over protein engineering.
De moderne biologische laboratoria kenmerken zich door oprukkende automatisering en computerisering. Een zogenaamde eiwitsequencer bepaalt bv. geheel automatisch de volgorde van de aminozuren in een klein eiwitje al binnen 24 uur. Vervolgens komt er een krachtige computer aan te pas om de ruimtelijke structuur van het eiwit in beeld te brengen. Omdat hiervoor al gauw zo'n vier miljard deelberekeningen nodig zijn, was zoiets tot voor kort ondenkbaar. Nederlandse onderzoekers beschikken echter over de Cray-1 supercomputer (een van de meest geavanceerde computers) die in staat is de vele berekeningen uit te voeren. Ter vergelijking: elders in de wereld wordt de Cray-2 gebruikt om het beroemde getal pi tot op enkele miljoenen decimalen te bepalen.

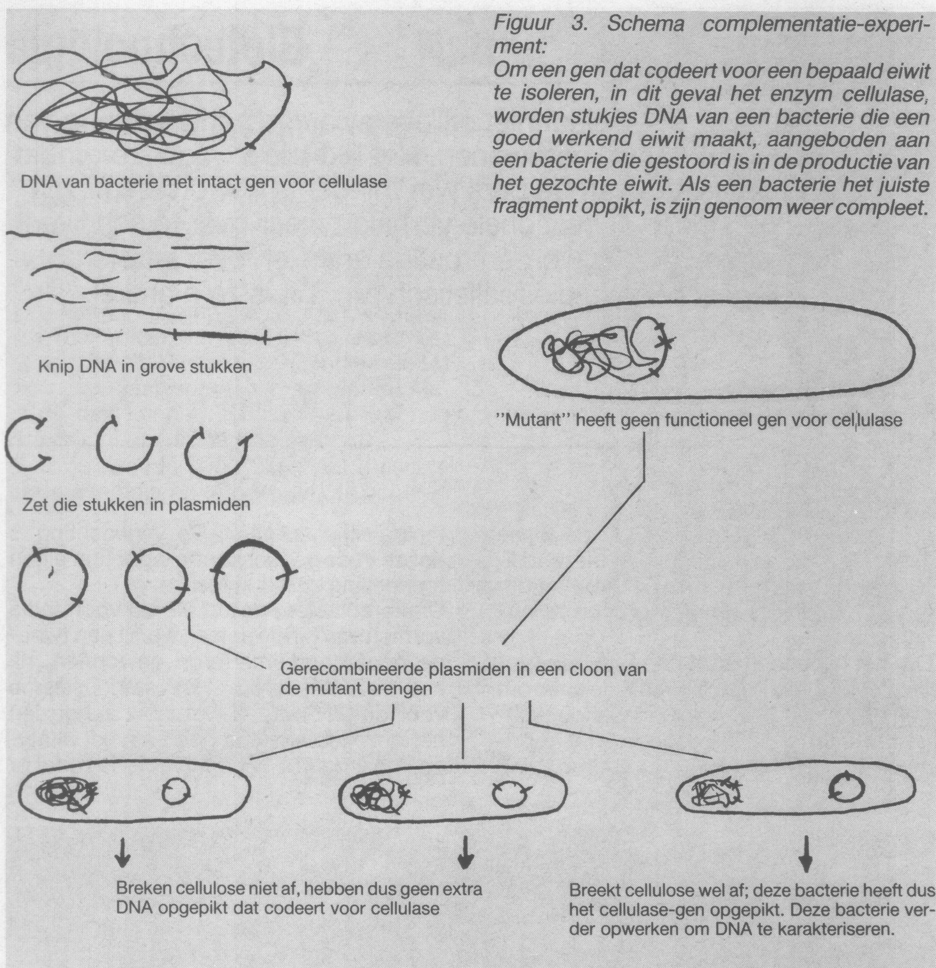
Waarom al die moeite en investeringen om een eiwit zijn geheim te ontfutselen? Wel, protein-engineers hebben zich tot doel gesteld eiwitten "aan te passen", d.w.z.: het eiwit veranderen om het beter toe te rusten voor de "door de mens aan het eiwit toebedachte taken".

Eiwit opzoeken

Een voorbeeld. Het team in Groningen wil een enzym ontwikkelen dat in staat is het taaie plantencelwandmateriaal cellulose af te breken en dat tevens bestand is tegen hoge temperaturen, waardoor het bruikbaar wordt in een industrieel proces.

Figuur 1. Een manier om de drie-dimensionale configuratie van een eiwit weer te geven is dit "lint"-model, hier van het enzym para-hydroxybenzoaat hydroxylase (PHBH), uit de bacterie Pseudomonas. Het eiwit telt 392 aminozuren, te beginnen bij de "N", links onder het midden, en eindigend bij de "C". Hoewel in deze figuur de complexe structuur van het enzym goed tot uiting komt, is het nadeel van deze manier van voorstellen dat de indruk wordt gewekt dat het eiwit een open structuur heeft, terwijl het in feite een dichtgepakt molecuul is. Tekening afkomstig van de Werkgroep Drenth/Hol van de RU Groningen





Figuur 3. Schema complementatie-experiment: Om een gen dat codeert voor een bepaald eiwit te isoleren, in dit geval het enzym cellulase, worden stukjes DNA van een bacterie die een goed werkend eiwit maakt, aangeboden aan een bacterie die gestoord is in de productie van het gezochte eiwit. Als een bacterie het juiste fragment oppikt, is zijn genoom weer compleet.



Figuur 2. Myoglobine. Het myoglobine bestaat uit 153 aminozuren en vormt door zijn karakteristieke samenstelling een globulair eiwit met een doorsnede van 3½ nanometer. Deze zgn. "worstjes"-voorstelling geeft evenals de "lint"-representatie, zoals in figuur 1, abusievelijk de indruk dat het eiwit een open structuur is. De schijf (pijl) stelt de heem-groep voor, een complex dat een ijzeratoom bevat. De "N" markeert het begin van het eiwit en de "C" het eind.*

** 10^{-9} meter oftewel een miljardste meter of een miljoenste millimeter.*

Dit proces van proteïn-engineering zal het volgende moeten inhouden: eerst moeten twee cellulose afbrekende enzymen, cellulase geheten, worden gevonden. Eén van de twee is hittestabiel, maar breekt cellulose niet snel af. Het andere enzym breekt cellulose wel snel af, maar is hittegevoelig. Is na analyse van de eiwitten bekend welke onderdelen de gezochte eigenschappen herbergen, dan wordt een verlangd bouwschema voor het nieuwe eiwit opgesteld.
Hoe vind je in de praktijk het gezochte eiwit? Het enzym cellulase wordt o.a. door in de grond levende bacteriën gemaakt. Neem nu een mutant* die is gestoord in de aanmaak van cellulase, maar die verder normaal functioneert. Uit soortgenoten die wel een goed functionerend cellulase maken, isoleer je het DNA. Knip dat DNA aan stukken en zet dat in plasmiden** waarmee het ingebracht DNA tot expressie kan worden gebracht. Voer hiermee een zgn. complementatie-experiment uit: van een grote groep identieke mutanten (een cloon) voorzie je ieder individu van een extra DNA-fragment. Heeft een mutant een functioneel cellulase-gen opgepikt, dan zal het plotseling weer in staat zijn cellulose af te breken, en je weet dus dat deze bacterie nu het gen bevat waarnaar je zocht. Na opheldering van de code in het DNA kan de aminozuurvolgorde in het enzym worden afgeleid. (zie figuur 3).
Door het gen op speciale plasmiden te zetten, gaat de bacterie extra veel van het eiwit aanmaken. Zo kan voldoende materiaal worden verkregen, zowel voor onderzoek als voor commerciële productie. Is het gen eenmaal geïsoleerd en gekarakteriseerd, dan kan het verder worden gemanipuleerd. Extra (synthetisch) DNA kan worden aangebracht om b.v. een stukje geladen eiwit aan het enzym toe tevoegen, waarmee het kan hechten aan een drager-materiaal (- d.i. de immobilisatie; eiwit niet in oplossing) waardoor de industriële toepasbaarheid wordt geoptimaliseerd.

*mutant: genetisch veranderde bacterie.

**plasmide: is ringvormig stukje DNA dat buiten de kern is gelegen en dat van de ene op de andere bacteriesoort overdraagbaar is.

Minder gekwetst

Internationaal geniet proteïn-engineering een brede belangstelling. De universiteit van Groningen kreeg in het kader van de biotechnologie een, wat heet "fors" bedrag in het vooruitzicht gesteld van het Ministerie van Economische Zaken. Al in 1985 was in Groningen een proteïn-engineering project gestart in samenwerking met het bedrijfsleven, m.n. Unilever en Gist-Brocades, met als doel industriële enzymen te verbeteren.
Naast enzymen is het Groningse project gericht op het vervaardigen van synthetische vaccins. In ons lichaam speelt het afweersysteem een belangrijke rol; de immunologische respons - we hebben er in di blad alles over kunnen lezen (zie A&K no. 7/85 en /87). Dringen ziektekiemen ons lichaam binnen, dan reageren witte bloedcellen met de productie van antilichamen, diezich hechten aan de eiwitmantel van de indringer. Vaccinatie maakt hiervan gebruik door b.v. verzwakte virussen te gebruiken om het lichaam tegen een echte aanval te wapenen. Ondanks dat deze virussen in het vaccin verzwakt zijn, blijft het gevaar loeren dat er een enkel virus tussen zit dat de verzwakkingsprocedure doorstaat en alsnog de ziekte compleet veroorzaakt. Dat kan met name kwaad bij kankerpatiënten die met cytostatica (stoffen die de groei van cellen remmen) worden behandeld. Het idee is om af te zien van het gebruik van de eigenlijke virussen, maar alleen dat deel van hun eiwitmantel te gebruiken dat de immunologische reactie oproept. Daarvoor moetje eerst weten welk eiwit dat is en welk gedeelte van het virusgenoom ervoor codeert. In Groningen wordt dat door proteïn-engineers uitgezocht. ■

John Beek
Siso code 612.8

Interferon wordt geneesmiddel

Interferon is absoluut niet stilletjes via een achteruitgang van het wereldtoneel verdwenen. Het lijkt alleen maar zo omdat de interesse van de pers wat minder is geworden: er zijn immers geen sensationele verhalen meer over te schrijven! Tegenwoordig worden rustige artikelen over interferon geschreven, die realistisch zijn. Dit is zo'n artikel.

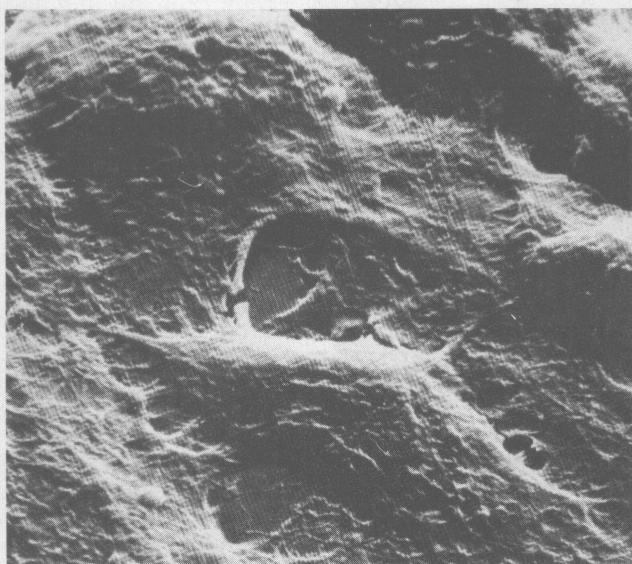
Sinds 1980 heeft interferon veel geheimen prijsgegeven, maar ook nog genoeg intrigerends achtergehouden om verder onderzoek te rechtvaardigen. Inmiddels heeft interferon het zelfs tot officieel geneesmiddel geschopt met toepassingen bij uiteenlopende aandoeningen. De toepassingsmogelijkheden beginnen duidelijk te worden doordat interferon nu in ruime mate beschikbaar is. Op zijn beurt is dit te danken aan de interesse van grootgeldschieters als farmaceutische concerns zowel als aan het aanwenden van de recombinant-DNA technologie.

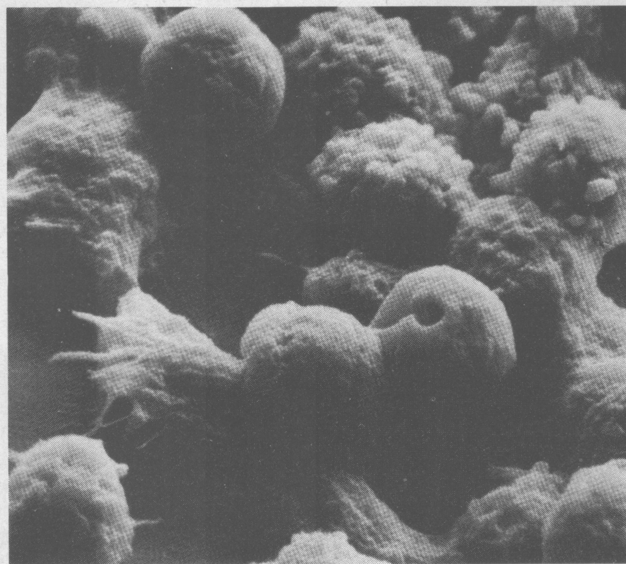
Interferon Primeur

Interferon, in 1957 ontdekt door de Zwitser Jean Lindenmann samen met de Brit Alick Isaacs, bleek een krachtige biologische stof te zijn, waarmee bescherming tegen virussen kan worden opgeroepen. Niet tegen één enkele virussoort, maar tegen bijna elk virus. Hoewel interferon de meest actieve biologische stof blijkt te zijn die ooit is gevonden, was het in eerste instantie moeilijk om er voldoende van in handen te krijgen teneinde er tevredenstellende tests mee uit te voeren. Aanvankelijk werd interferon gewonnen uit witte bloedcellen, onttrokken aan gedoneerd bloed. Een methode daartoe was ontwikkeld door Prof. Kari Cantell in de Finse hoofdstad Helsinki. Maar liefst duizend liter bloed moest eraan te pas komen om ten slotte één milligram interferon te verkrijgen!
Om het nijpende tekort aan te vullen grepen recombinant-DNA firma's de kans om met de hun ter beschikking staande technieken interferon te produceren. De primeur voor recombinant-interferon ging naar het Zwitserse bedrijf Biogen s.a. Aan de hand van door Cantell ter beschikking gesteld materiaal slaagden Charles Weissmann en zijn vele medewerkers erin de interessante stof door bacteriën te laten produceren.

Interferon-families

Het recombinant-DNA onderzoek werd de sleutel tot de ontdekking van de verschillende interferon-"families". Het interferon van Cantell heette aanvankelijk leukocyten- of lymfoblasten interferon, maar tegenwoordig spreekt iedereen van alfa-interferon (alfa-IFN). Het alfa-IFN bleek een "mengsel" te zijn van zeker acht en mogelijk zelfs twaalf ondertypen. Het menselijke interferon van Biogen werd in het vervolg aangeduid met IFN-alfa-2. Het verschil tussen de diverse typen en ondertypen zou zijn gelegen in de biologische activiteit. De verwachting is dat ze in de geneeskunde ieder hun eigen toepassing zullen krijgen.
Uit fibroblasten, cellen die de voorstadia vormen van bindweefsel, wordt een tweede hoofdsoort interferon gewonnen, nl. het bèta-interferon. Het enthousiasme voor dit IFN-bèta is wat lauw aangezien het dezelfde werking heeft als het alfatype, maar daarbij minder stabiel is zodat er meer bèta nodig is om hetzelfde effect als met alfa te bereiken. Bovendien moet het IFN-bèta langs een zeer intensieve weg worden gewonnen.


1


2

Opmerkelijke effecten

Het meest wordt verwacht van het gamma-interferon. En dan wordt niet gedoeld op verwachtingen die de behandeling van virusaandoeningen betreffen, maar de eventuele effecten van gamma-interferon op de vele verschillende vormen van kanker. De alfa- en bèta-typen interferon remmen de groei van kankercellen, maar het gamma type doet dit tien tot honderd maal sterker. Dit gegeven zorgde voor hooggespannen verwachtingen m.b.t. toepassingsmogelijkheden van het gamma-type, wat er toe heeft geleid dat veel onderzoek naar dit type interferon is gedaan.

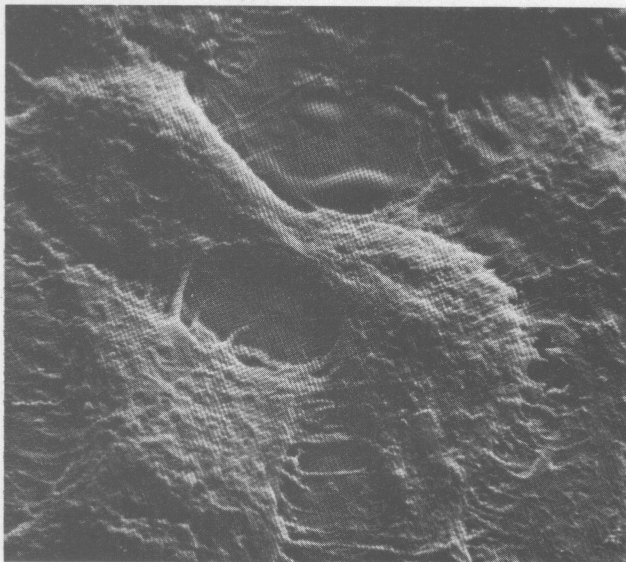
Het gamma-IFN wordt uitsluitend gemaakt door een bepaald type witte bloedcel die T-lymfocyt wordt genoemd. De T-lymfocyt is betrokken bij immuunreacties, dus bij de afweer tegen lichaamsvreemde cellen en ziekteverwekkende indringers. De afweerreactie is een complex proces, waarbij vele stoffen een rol spelen. Daarbinnen vervult IFN-gamma zijn specifieke functie. (Zie ook A&K/DJO no. 7/1985 en no. 1/1986: de artikelen over AIDS.)
De eerste studies die met het natuurlijke gamma-IFN werden gedaan, betroffen een tweetal kleine onderzoeken. Daarbij werd het niet duidelijk of de mooie resultaten nu werkelijk aan gamma-IFN waren toe te schrijven of dat de effecten werden bewerkstelligd door (één van) de andere stoffen die bij de immuunreactie worden geactiveerd.
Door de recombinant-DNA technologie kwam gamma-IFN beschikbaar zonder de storende verontreinigingen. Toen konden de opmerkelijke effecten worden bevestigd en bepaalde onderzoeksgroepen stelden zich tot taak de werking ervan verder te verhelderen.
Intussen is meer duidelijkheid verkregen over de effecten die gamma-IFN in de immunologische afweer heeft. Zo zorgt het ervoor dat een cel specifieke antigenen aanmaakt. Antigenen zijn eiwitten die zich verankeren in de wand van een cel. Ze hebben geen ander doel dan als een soort vlaggetje aan te geven dat die cel bij de rest van het lichaam hoort. Indringers dragen andere "vlaggen" en op die manier worden zij als lichaamsvreemd herkend. Wordt een indringer herkend, dan zet het gamma-IFN speciale cellen, de makrofagen, aan om de indringers te vernietigen.

Officieel geneesmiddel

Een herpesvirus veroorzaakt blindheid door ontsteking van het hoornvlies van het oog. In combinatie met het synthetische antivirale middel Virumerz geneest interferon het vlies in enkele dagen.
Interferon geeft ook hoop aan mensen die lijden aan ziektes die (mogelijk) met virussen te maken hebben zoals multiple sclerose en bepaalde soorten wratten. Bij MS-patiënten verlicht interferon de ziekte. Echt spectaculair is de behandeling van het juveniele larynxpapilloom, van de daaraan verwante aandoening genitale wratten ('condylomata acuminata'), van gordelroos (herpes zoster) en koortsuitslag (herpes labialis). Hiervoor is interferon al erkend als officieel geneesmiddel. Een grote markt wordt voorzien voor de makers van interferonpreparaten tegen verkoudheid. Het gaat dan voornamelijk om neussprays. Hoeveel is men bereid te betalen om nooit meer verkouden te zijn?

Enthousiasme

Zoals opgemerkt werkt interferon niet alleen tegen virussen, maar lijkt het ook werkzaam tegen kanker. Eens kreeg interferon het aureool van het veelbelovende anti-kanker medicijn, maar de verwachtingen zijn nu door goede berichtgeving teruggebracht tot realistischer proporties. Het was. dr. Hans Strander die in een ziekenhuis in Stockholm patiënten die leden aan het osteosarcoom, met interferon begon te behandelen. Nu is dat osteosarcoma een kwaardaardig bottumor waardoor in het bijzonder jonge mensen worden getroffen. De ziekte is m.n. hopeloos omdat uitzaaiingen naar de longen optreden. De behandeling met interferon bracht echter hoop, afhankelijk van het stadium waarin de ziekte bij de patiënt gevorderd was, aangezien het uitzaaiingen van de tumor naar de longen goed bleek tegen te gaan. Naar aanleiding van dit succes werd besloten interferon uit te proberen op andere vormen van kanker.

3 

Gamma-interferon is in het bijzonder effectief bij het beschermen van menselijke cellen tegen de schadelijke invloeden van het zogenaamde vesiculaire stomatitis virus (VSV), dat blaasjes op de lippen veroorzaakt. Op bijgaande foto's is een en ander te zien. Foto 1 toont een normale menselijke cel, foto 2 laat een soortgelijke (niet door interferon beschermde) cel zien die wordt geïnfecteerd door het VSV en de derde foto toont zo'n cel die wel wordt beschermd door interferon en derhalve niet door het virus wordt "aangevallen". Foto Roussel Uclaf

Met wisselend succes

Positieve effecten zouden zijn gemeld bij bepaalde vormen van huidkanker (melanomen, dat zijn gezwellen uitgaande van pigmentvormende cellen in moedervlekken), een type lymfeklierkanker (nl. non-Hodgkin lymphoma, voor degenen die het wat zegt) en bij een soort kanker uitgaande van plasmacellen in het rode beenmerg (multiple myeloom oftewel de ziekte van Kahler).
Meerdere groepen zijn onafhankelijk van elkaar enthousiast over de toepassing van interferon bij patiënten met "hairy T-cell leukemia", een T-cel leukemie die dodelijk kan aflopen. Evenveel enthousiame wordt gesignaleerd bij de behandeling van het Kaposi sarcoma; een kankersoort die vaak (30% van de gevallen) bij AIDS patiënten wordt gesignaleerd. Bij AIDS patiënten zijn stoornissen in het interferon-systeem vastgesteld. Het interferon circuleert bij hen in inactieve vorm in het bloed. Hoe een en ander echter precies in elkaar zit, is vooralsnog onduidelijk.
In ieder geval is vast komen te staan dat interferon als "preventief" anti-viraal middel nergens door wordt overtroffen. Is het virus al in cellen binnengedrongen, dan heeft toediening geen zin meer. Het zijn ook de bekende symptomen als: verhoging van lichaamstemperatuur, hoofd- en spierpijn, vermoeidheid, braakneigingen, vermindering van eetlust etc. die door iedereen herkend worden als bewijs van een virusinfectie, waarvoor in feite interferon dat het lichaam als reactie aanmaakt, verantwoordelijk is.

Verbouwen

Van de hier aangehaalde onderzoekingen werd het meeste gedaan met het IFN-alfa-2 subtype. Wat de specifieke toepassingen van de andere (sub)typen kunnen zijn is voorlopig nog niet bekend. Het is wel duidelijk dat niemand van plan is te blijven wachten tot er iets bekend zal worden. Inmiddels wordt dan ook druk geëxperimenteerd met de tweede generatie interferonen. De biotechnologen menen dat zij in hun laboratoria een beter eiwit kunnen maken dan de natuur.... Zij 'verbouwen' het oorspronkelijke eiwit door de erfelijke informatie die de structuur ervan bepaalt te veranderen. De bacteriën waarin die veranderde informatie tot expressie komt, maken vervolgens een IFN-eiwit dat niet in de natuur voorkomt. De hoop is dat deze 'verbouwde' interferontypen niet zo snel worden afgebroken als het natuurlijke eiwit, zodat je er minder van nodig hebt. Ook hopen de onderzoekers op deze manier de biologische activiteit te verhogen en minder nare bijwerkingen te verkrijgen. Uiteindelijk zullen dit de feitelijke geneesmiddelen moeten worden.
Vóórdat zulke nieuwe typen op de mens kunnen worden uitgeprobeerd, moeten ze eerst voor alle zekerheid uitvoerig op ratten en muizen worden uitgetest. Echter: daarvoor is ratte- resp. muize-interferon nodig. Interferon is soortspecifiek, zoals dat heet: iedere diersoort maakt zijn eigen vorm van interferon. Maar nu o.a. T.N.O. en het Amerikaanse DNA-bedrijf Genetech voor deze dieren de benodigde interferonen kunnen produceren, zullen onderzoeken de weg bereiden voor toepassing van interferon als geneesmiddel bij de mens.

Interferon en kanker

Enkele jaren geleden werd interferon, een eiwit dat onder andere wordt geproduceerd door witte bloedcellen en door lichaamscellen die door een virus worden geïnfecteerd, in de populaire pers gebombardeerd tot hèt wondermiddel van de toekomst tegen kanker. Inmiddels is wel duidelijk dat deze verwachting rijkelijk overspannen was. Dat neemt niet weg dat toch al spoedig bleek dat bij enkele vormen van kanker door toediening aan de patiënt van interferon (of liever gezegd: één der interferonen, want er zijn 3 verschillende types van deze stof, te weten alfa-, bèta- en gamma-interferon) goede resultaten kunnen worden geboekt. Het gaat hierbij vooral om bepaalde vormen van lymfeklierkanker (de non-Hodgkin lymfomen), enkele soorten beenmergkanker (hairy cell leukemie, chronische lymfatische leukemie en de ziekte van Kahler) en melanomen (tumoren uitgaande van moedervlekcellen).
De laatste tijd is behandeling met interferon bij nòg enkele vormen van kanker van nut gebleken. Zo verschenen recentelijk berichten over succes met interferon bij AIDS-patiënten met Kaposisarcoom (een bij deze patiënten veelvuldig voorkomend gezwel uitgaand van cellen in de wand van bloedvaten). Tevens zijn goede resultaten gemeld bij de behandeling van patiënten met nierkanker (Grawitztumor) en dan vooral bij diegenen onder hen die lijden aan uitzaaiingen van dit gezwel in de longen nadat in eerste instantie de aangetaste nier is verwijderd. Ook blijkt interferon van nut te zijn bij patiënten met kwaadaardige gezwellen uitgaande van hormoonproducerende cellen in de eilandjes van Langerhans in de alvleesklier.
En zo blijken toch steeds meer vormen van kanker goed te reageren op behandeling met interferon. Een gunstige ontwikkeling waarbij we de bijwerkingen van de interferontherapie (griepachtige verschijnselen) maar op de koop toe moeten nemen!

H. de Groot, arts

Ministeriële aandacht voor chlamidiae en andere soa

H. de Groot, arts

In A&K/DJO no. 3/85 heb ik uitvoerig aandacht besteed aan Chlamidia trachomatis (CT). Dit is een ziekteverwekkend mikroorganisme dat in een groot aantal opzichten verwant is aan bacteriën maar ook enkele eigenschappen (onder andere de wijze van vermenigvuldiging) gemeen heeft met virussen. Men beschouwt CT dan ook wel als een zogenaamd intermediair (een tussenpositie innemend) mikroorganisme: het is geen virus en, hoewel sterk er aan verwant, ook geen echte bacterie.
Chlamidiae zijn verantwoordelijk voor een groot aantal verschillende ziektebeelden, vooral infecties aan en in de uit- en inwendige geslachtsorganen van man en vrouw. Chlamidiae zijn daarbij vooral overdraagbaar door middel van geslachtsverkeer en de door chlamidiae veroorzaakte genitale infecties behoren dan ook tot de seksueel overdraagbare aandoeningen (SOA).
Het is nog maar nauwelijks tien jaar geleden dat CT in de belangstelling is gekomen als verwekker van genitale infecties. Vóór die tijd waren chlamidiae alleen bekend als veroorzakers van nare oogziekten als trachoom.
Inmiddels is echter duidelijk dat CT-infecties tot de meest voorkomende SOA behoren. Het is dan ook terecht dat de chlamidiae nu eindelijk "erkenning" hebben gekregen als belangrijke seksueel overdraagbare ziekteverwekker. Ze zijn nu zelfs doorgedrongen op ministerieel niveau. Niet letterlijk natuurlijk, naar ik hoop en aanneem althans, maar op papier. Ze worden namelijk met nadruk vermeld in een in juni 1986 uitgebracht advies van de Gezondheidsraad aan de Minister van van WVC.
In dat advies wordt door de Raad in zijn algemeenheid aangedrongen op het treffen van maatregelen die de deskundigheid met betrekking tot de behandeling van SOA door basisgezondheidsdiensten waarborgen. Aan deze deskundigheid, en dan met name op het gebied van de diagnostiek (het vaststellen van een infectie) en de nacontrole van behandelde patiënten, zou nogal het een en ander ontbreken.
Tevens moet volgens de Raad meer onderzoek worden verricht naar wegen om, zowel op individueel als op groepsniveau, tot maatregelen te kunnen komen die besmetting met seksueel overdraagbare ziekteverwekkers kunnen tegengaan. Tot nu toe is in deze richting voornamelijk vanwege ethische redenen bijzonder weinig onderzoek verricht.
De adviezen van de Raad lijken geen overbodige luxe gezien het grote aantal onder de bevolking voorkomende seksueel overdraagbare infecties. Toch zijn deze geluiden uiteraard niet nieuw. Wat wel nieuw is in het advies van de Raad, is het feit dat zij zich niet beperkt tot de vanouds bekende "geslachtsziekten" gonorroe en syfylis, maar vooral ook aangeeft dat met name het in toenemende mate voorkomen van andere SOA haar ernstig zorgen baart.
Daarbij wordt in het schrijven aan de minister onder andere aandacht besteed aan infecties met seksueel overdraagbare virussen die akelige gevolgen kunnen hebben. Denk hierbij aan het Hepatitis-B-virus dat ernstige vormen van leverontsteking ("spuitersgeelzucht") kan veroorzaken. Denk ook aan het herpesvirus en het wrattenvirus (papillomavirus) die beide niet alleen nare afwijkingen aan de geslachtsorganen veroorzaken (respectievelijk blaasjes en zweren en wratten en "trosjes") maar ook in verband worden gebracht met het ontstaan van baarmoederhalskanker.
De belangrijkste plaats in het advies wordt echter ingeruimd voor de CT-infecties die tegenwoordig zelfs naast gonorroe de voornaamste oorzaken vormen van eileiderontstekingen die tot onvruchtbaarheid en buitenbaarmoederlijke zwangerschappen kunnen leiden. Dit laatste gegeven wordt trouwens nog eens bevestigd door de resultaten van een onderzoek dat is uitgevoerd door medewerkers van de medische faculteit van de Universiteit van Rotterdam. Met name kan uit de resultaten van dit onderzoek met een grote mate van waarschijnlijkheid worden geconcludeerd, dat CT-infecties een groot aandeel hebben in het ontstaan van zogeheten "onbegrepen" onvruchtbaarheid.
Door de Rotterdamse onderzoekers werd - overigens met inachtneming van een aantal veronderstellingen en schattingen - berekend dat in 1983 ongeveer 400 Nederlandse vrouwen als gevolg van een gonorroeïsche of CT-infectie onvrijwillig onvruchtbaar zijn geworden. Het aantal CT-infecties is ongeveer even groot als het aantal gonorroe-infecties. Daarnaast geeft een gonorroe-infectie gemiddeld een tweemaal grotere kans op een eileiderontsteking dan een CT-infectie.
Nemen we al deze gegevens bij elkaar, dan is het niet overdreven te schatten dat waarschijnlijk zo'n 100 tot 150 vrouwen in Nederland alleen al in 1983 onvruchtbaar zijn geworden door een infectie met CT.
Het feit dat CT-infecties vooral ook een rol blijken te spelen bij het optreden van "onbegrepen" onvruchtbaarheid, mag overigens geen verbazing wekken. In dit soort gevallen hebben vrouwen nooit iets gemerkt van eileiderontstekingen en dergelijke en toch blijken ze dan op een kwaad moment infertiel te zijn. Dit past geheel bij het bekende gegeven dat CT-infecties (vooral bij vrouwen) in een behoorlijk aantal van de gevallen (vrijwel) zonder ziekteverschijnselen verlopen.
Er is al met al dus meer dan genoeg voor te zeggen nu ook de chlamidiae eens heel nadrukkelijk te betrekken in programma's die er op zijn gericht verspreiding van SOA tegen te gaan. Uiteindelijk gaat het trouwens bij het voorkómen van welke SOA dan ook maar om één ding: veilig vrijen. Als iedereen zich in dat verband bij het aangaan van seksuele contacten, vooral als die wisselend van aard en/of eenmalig zijn, nu eens alvast aan één GULDEN REGEL zou houden: "gebruik een condoom", dan zouden alle SOA drastisch in frequentie van vóórkomen verminderen. Dat zou heel wat ellende besparen. Denk naast CT-infecties ook maar eens aan gonorroe, herpes, syfylis, genitale wratten, spuitersgeelzucht, AIDS en zo meer.
Herwaardering van het condoom, niet alleen als voorbehoedsmiddel, maar vooral ook als anti-infectiemiddel bij alle vormen van (hetero- en homo) seksueel verkeer, dient de allerhoogste prioriteit te hebben. Condoomgebruik biedt dan wel geen 100% zekerheid dat je niets oploopt, maar het maakt de kans daarop wel minimaal.

Dr.J.van Diggelen
Siso code 576/960

De kust van de „Zwarte Koeien", een Frans fossielenparadijs

Op een dag reizen van ons vandaan ligt in het noordwesten van Frankrijk een waar fossielenparadijs. Het gaat om een stuk van de kust van Normandië. Onze medewerker dr. J. van Diggelen ging er een kijkje nemen.

Normandië, in het noordwesten van Frankrijk, is voor velen een geliefd vakantieoord. Vooral de kuststreken trekken tal van toeristen. Hier liggen historisch bekende plaatsen, die met name in de Tweede Wereldoorlog volop in het nieuws kwamen. Daarnaast zijn er overal (ook dieper het land in) opvallende herinneringen aan de Franse geschiedenis in de vorige eeuwen, in Bayeux en Falaise bijvoorbeeld. Zo vinden we overal de sporen terug van veelbewogen tijden, die deze streken meemaakten en die ook elders in Europa hun invloed deden gelden.



Quenstedtoceras dissimiele, een 12 centimeter grote ammoniet uit de kleibanken met deels begroeide schaal. ▶

Soms zijn er op het strand kleibanken ontsloten. In deze „mergels van Dives" zijn mooie gepyritiseerde fossielen te vinden.

We kunnen echter in plaats van eeuwen ook miljoenen jaren teruggaan in de tijd. Voor diegenen die belangstellen in het leven op Aarde ver voor het begin van de menselijke geschiedenis, hebben de Normandische kusten veel te bieden. Zoveel, dat we er slechts een greep uit doen en ons beperken tot een klein gedeelte van dit boeiende gebied.

Tussen de mondingen van de Seine en de Orne ligt een fraai deel van de Normandische kust met een lange rij gezellige plaatsjes. De Fransen noemen deze streek de „bloemenkust". Twee van die kustplaatsjes zijn Villers-sur-Mer en Houlgate. Tussen die beide plaatsen strekt zich langs de kust een merkwaardig klif-fenlandschap uit. Dit is de kust van de „Zwarte Koeien", geologisch maar ook paleontologisch een uniek gebied in West-Europa.

De Vaches Noires

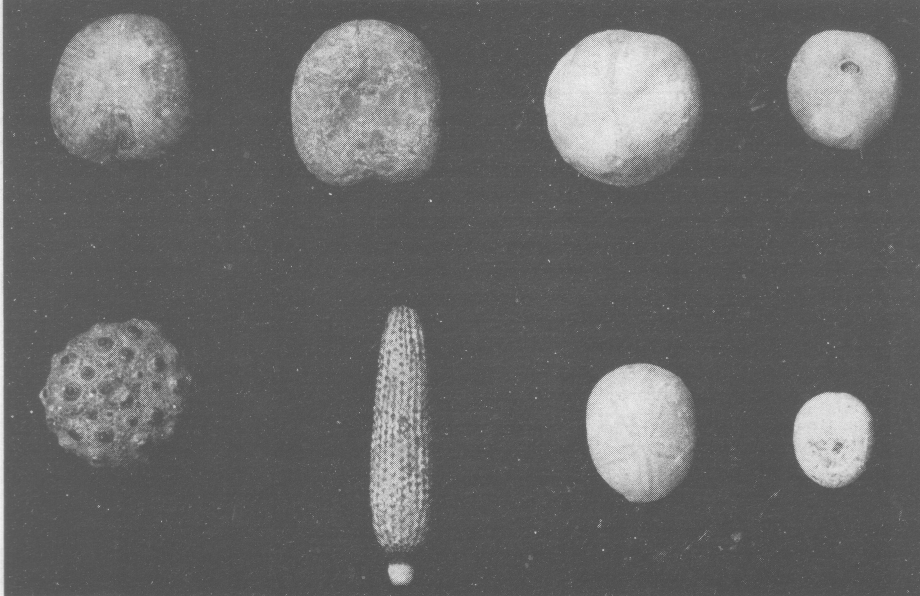
De uit klei opgebouwde steilkust wordt bekroond door witte kalkbanken en doorsneden door diepe ravijnen. Tussen de ingevreten kammen en de op schoorstenen lijkende punten liggen naar beneden geschoven steenklompen en stukken klei. Na periodes met hevige regenval vloeien enorme modderstromen naar beneden, die steenbrokken uit de wanden en allerlei op de hellingen liggend materiaal mee naar beneden doen glijden naar de voet van de steilkust, waar ze een soort terras vormen. Sommige van die rotsblokken, afkomstig uit de allerhoogste lagen, bestaan uit krijtgesteente en zijn soms tot ver op het strand voortgegeleden. Hier worden zij bij vloed bespoeld door de zee. Daardoor zijn die steenbrokken begroeid geraakt met algen, wieren en mossels in bruine, groene en zwarte kleuren. Van veraf gezien lijkt het of er op het strand aan de voet van de steilkust een vredige kudde staat te grazen. Zo hebben die rotsblokken de naam „kust van de zwarte koeien" aan dit gedeelte van Normandië gegeven.





◄ *Na hevige regen glijden stromen modder langs de kust omlaag, die grote brokken kleisteen of krijt uit de wand meeslepen. Het krijt veroorzaakt de witte kleur van de modder. De oorspronkelijke krijtlagen (Cenomaan) liggen helemaal bovenaan (daar waar veel struiken groeien, hier nog kaal).*

Rotsblokken uit hoger gelegen lagen liggen her en der verspreid op het strand. Vanuit de verte gezien lijken ze door hun sterk begroeid oppervlak op een liggende kudde zwarte koeien.

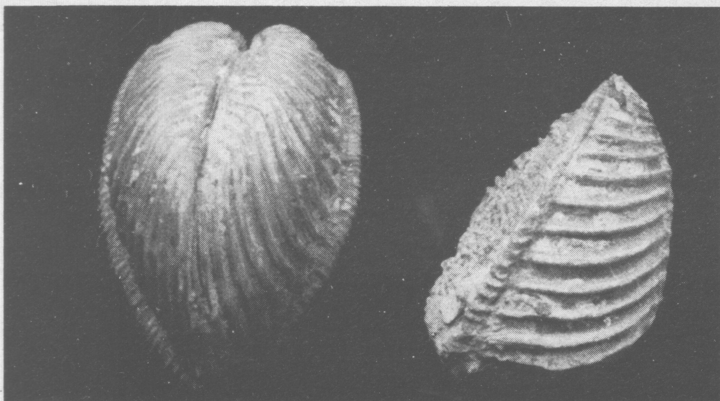


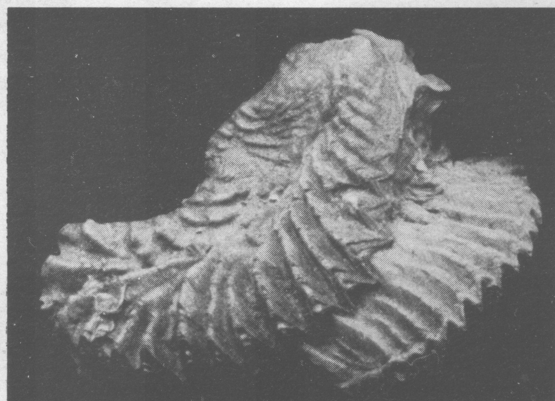
In de grote blokken steen op het strand zitten somsfraaie fossiele zee-egels (bovenste rij van links naar rechts Nucleolites boven- en onderkant, Hemiaster, idem, onderste rij, Hemicidaris, stekel van Paracidaris, Catopyge boven- en onderkant).

Fossielen op het strand

Wanneer we bij eb de circa 5 kilometer van Houlgate naar Villers-sur-Mer over het strand wandelen, kunnen we niet alleen deze merkwaardige kust bewonderen maar ook fossielen verzamelen uit een deel van de Jura-periode, resten van dieren die zo'n 150 miljoen jaar geleden hier in een ondiepe tropische zee leefden. Het onderste deel van de aan de kust ontsloten kleilagen noemt men de mergels van Dives. Deze zijn meestal door een zandlaag bedekt maar op enkele plaatsen zijn de kleibanken op het strand ontsloten. Soms liggen daar ook uitgestrekte velden stenen. Tussen die stenen en in de kleilagen kan men zoeken naar fraaie ammonieten met soms gepyritiseerde schaal, waarvan hier verscheidene soorten voorkomen. Verder liggen er veel grote schelpen, die Gryphaeas heten en grillig gevormde tweekleppigen, die Lopha worden genoemd.

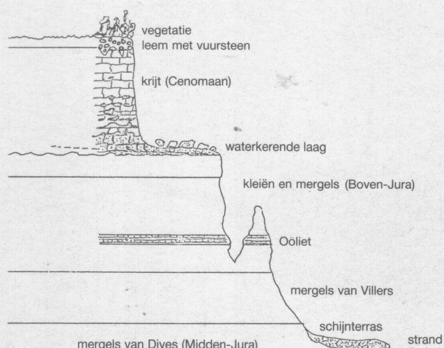
De Jura-periode wordt gewoonlijk in drie delen verdeeld, die Onder-, Midden- en Boven-Jura heten. De mergels van Dives behoren tot de Midden-Jura. De hogere





Een bijzonder grillig gevormde schelp is de Lopha gregaria, een fossiel dat hier veel voorkomt.

Vereenvoudigd profiel van de kust van Vaches Noires.



kleilagen van de steilkust behoren reeds tot de Boven-Jura. Dit zijn allereerst de mergels van Villers, die we tijdens droge periodes gemakkelijk kunnen bereiken door omhoog te klimmen op het (soms begroeide) kustterras. Na veel regen is het hier echter onbegaanbaar, omdat we in de modderstromen weg zouden zakken op het moerassige plateau. Dan moeten we ons met op het strand gegleden brokken tevreden stellen en proberen hieruit de kenmerkende ammonieten voor deze lagen (bijvoorbeeld de Quenstedtoceras) te halen.

Hoger in de kleilagen zien we een duidelijke roodachtige band, gevormd door een ijzerhoudende oölitische laag, waarin ook veel fossielen voorkomen. Dit ,,Oölithe ferrugineuse de Villers", zoals de fraaie naam van deze band luidt, is alleen na een stevige klimpartij via de ravijnen op enkele plaatsen bereikbaar. Zo'n oöliet is een gesteente dat opgebouwd is uit min of meer bolvormige korrels, die stevig aaneengekit zitten nen meestal individueel niet groter zijn dan enkele millimeters. Deze laag bevat weer andere soorten ammonieten, zoals de Cardioceras. Nog hoger liggen weer andere kleilagen en nog een tweede oölitische band. Al deze afzettingen behoren tot de Boven-Jura (en dan speciaal tot een onderdeel er van, het Oxfordien).

Ver boven de kleilagen troont een chaotisch horizontaal terras, deels begroeid door struiken en planten, waartussen zich krijtlagen uit het Cenomaan aftekenen. Op de Jura volgt inderdaad de Krijtperiode, maar het Cenomaan dat tot het krijt behoort, volgt niet op het Oxfordien. Blijkbaar ontbreken afzettingen uit de tijd ertussen volledig. Deze streken zijn niet voortdurend door de zee bedekt geweest, maar lange tijd ook land geweest. Pas in het Cenomaan kwam de zee opnieuw hier en zette krijlagen af. De Cenomaanlagen zijn vanaf het strand bijna onbereikbaar. Vanuit diverse aan de kust gelegen campings is dat van boven af wel mogelijk.In de geelachtige steenbrokken uit het Cenomaan die tot op het strand zijn afgegleden, kan men echter ook gemakkelijk fossiele zee-egels en stekels daarvan vinden.

Een fraai museum

Na zo'n boeiende wandeling in Villers-sur-Mer aangekomen, moeten we niet verzuimen hier bij de plaatselijke VVV (Syndicat d'Initiative) binnen te lopen. Deze is gevestigd in een door prachtige bloemenperken omzoomde villa aan de boulevard. Behalve het kantoor, waar men u alle mogelijke informatie verstrekt, is er in dit gebouw nog een klein museum gevestigd waar we onze vondsten kunnen determineren en tevens kennis nemen van wat er verder aan interessante fossielen (koralen, slakken, sponzen, enz.) aan de voet van de steilkust valt te vinden. Verzuim niet om bij de VVV te vragen wanneer eb en vloed optreden, want bij zulke strandwandelingen is het niet zo prettig om door het snel opkomende water verrast te worden. Bij een langer verblijf aan deze interessante kust zult u er zeker plezier aan beleven. ■

G.J. van Lonkhuyzen
Foto's arch. John v. Hest *Siso code 659.74*

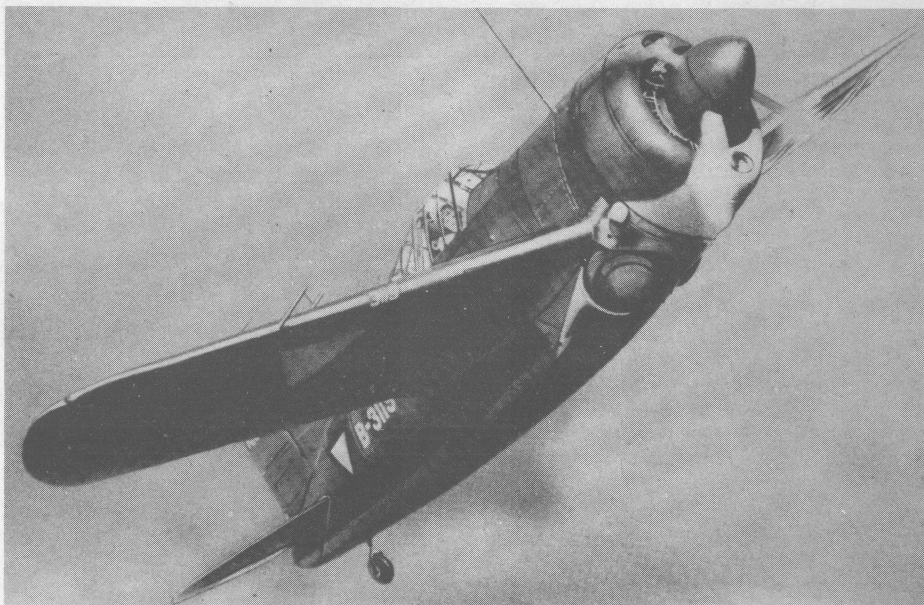
Oorlogvoeren op een gedweeë os

De Japanners, die konden helemaal niet oorlog voeren, ze hadden kromme benen en ze waren allemaal bijziend. Zo zag althans de westerling deze kleine oosterlingen. Men voelde zich niet echt bedreigd toen de Japanse vloot in 1941 naar het zuiden afzakte en Japanse vliegtuigen hun aanvallen begonnen op geallieerde doelen. Die Japanse vliegtuigen waren immers ook niks: samengesteld van bamboe en doek.

30 jaar na de oorlog ging luchtvaartjournalist James Gilbert op onderzoek uit en schreef een boekje: "The world's worst aircraft". Hoofdstuk 14 daarin gaat helemaal over de Brewster Buffalo, de machine die voor ons de Japanners moest tegenhouden, maar die bij bosjes uit de lucht werd geschoten.
Hier volgt een deel van hoofdstuk 14 uit het boekje van Gilbert, aangevuld met gegevens uit "Onze vliegers in Indië" van Küpfer:
...Het ergste bloedbad was op 4 juni 1942, tijdens de battle of Midway. Het Amerikaanse marine-eskader VMF 221 werd met 25 vliegtuigen (waarvan 19 Brewsters) de lucht ingestuurd. Het werd hun eerste luchtgevecht. Ze moesten een aanval tegenhouden van 107 Japanse bommenwerpers en 36 Zero jagers. In minder dan een half uur werden 13 van de 19 Brewsters neergeschoten. Van de 11 jagers die terugkeerden op de basis waren er 8 zo kapotgeschoten, dat ze nooit meer vlogen. Captain Philip White, één van de vliegers die terugkwam, zei: "Ik ben van mening dat elke commandant die een piloot in een Brewster wegstuurt, de man moet hebben afgeschreven voordat hij is opgestegen."

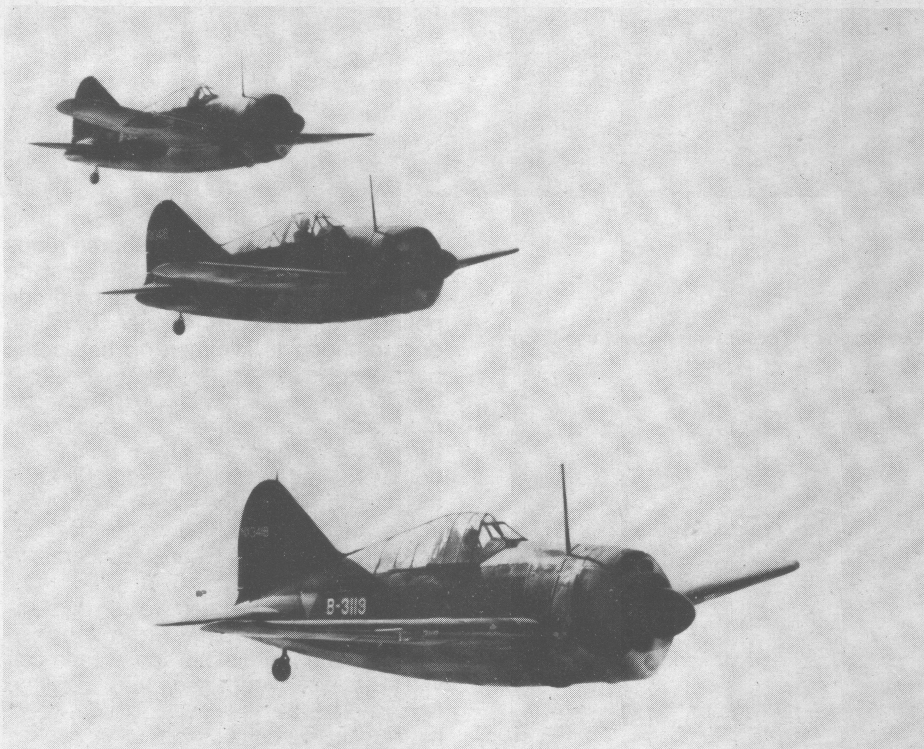
"Verouderde rommel"

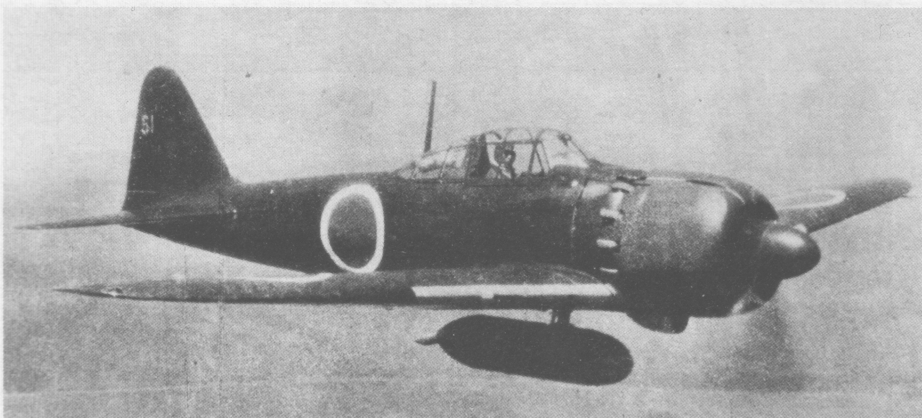
"Pappy" Boyington, een Amerikaanse gevechtsvlieger die in het Verre Oosten diende, herinnert zich goed de briefing die piloten toen kregen:
"De Japanners vliegen verouderde rommel. Veel van jullie doelen zullen bestaan uit onbewapende transporttoestellen. Ik neem aan dat jullie al weten dat de Japanner er om bekend staat dat hij niet kan vliegen. Ze dragen allemaal sterke brillen. Onze technische analisten hebben dit afgeleid uit de wrakstukken van neergeschoten vliegtuigen."
In september 1941 meldde het luchtvaartblad "Aviation", dat de Japanners het hoogste ongevallencijfer ter wereld hadden en bovendien minder dan duizend piloten per jaar in opleiding.
Deze geruststellende babbels waren niet helemaal belachelijk. Het Japanse leger ging de oorlog in met de Nakajima-jager uit 1937, de Army 97; een vast landingsgestel, slechts twee mitrailleurs, een top van 430 km en een bereik van 540 km: totaal ongeschikt voor de oorlogvoering. Deze machines hebben boven Malakka



De Brewster Buffalo, door de piloten liefkozend "sterk als een buffel, gedwee als een os" genoemd. Maar ze waren niet voor hun taak berekend.

Een formatie Brewsters.





De Mitsubishi Zero-Sen, oftewel de Zero jager van Japan, waartegen de geallieerde Brewsters niet waren opgewassen. Het was ook dit vliegtuig, met zijn torpedo onder de romp, dat de aanval deed op Pearl Harbour.



Ook kansloos tegen de Duitse Messerschmidt-109s.

gevlogen en daar zwaar verloren. Dan waren de Brewsters een stuk beter, daterend uit 1938 en door de trotse piloten getypeerd als "sterk als een buffel en gedwee als een os". Maar met name de Japanse vloot had piloten die zeer grondig waren getraind en al veel oorlogservaring hadden uit de strijd boven China en Mandsjoerije. Bovendien vlogen zij Zero's (destijds in Indië bekend als Neveo's; van Navy-0), voortreffelijk gebouwde, snelle, lichte en zeer wendbare vliegtuigen. Pas toen de Amerikanen, jaren later, met de Grumman F6F Hellcat in de lucht verschenen, bleek er een vliegtuig te zijn dat het met succes tegen de Zero kon opnemen. De Brewster Buffalo kon het zeker niet. Zij bleken een diepe ontgoocheling voor de overmoedige geallieerden.

Vergelijking

	Mitsubishi A6M2 Zero-Sen	Brewster F2A-3 Buffalo
beladen gew.	5300 pounds	7160 pounds
vermogen	950 pk	1200 pk
max.snelh.	530 km/u	480 km/u
vliegbereik	3000 km	1450 km
bewapening	2x20 mm kanonnen 2x7.7 mitrailleur	4x12,7 mm mitraill.

De Brewster was dus een logge os, volgehangen met pantserplaten en met een belabberde, te lichte bewapening. De Zero daarentegen was handzaam, snel, had een groot bereik en vuurde explosieve kogels. De Brewsters hadden ook het nadeel dat de prestaties van de Wright Cyclone motoren merkbaar minder werden op grote hoogten. Het duurde ook een half uur voor een Brewster op 21.000 voet (6400 m) was.
Een commentaar van de Japanse marine-commandant Masatake Okumiya: "De onvergeeflijke fout die de Britten en de Amerikanen maakten door de vijand te onderschatten, wordt het best geïllustreerd door het vertrouwen in de Brewster F2A, die volgens Amerikaanse deskundigen "het beste gevechtsvliegtuig in het Verre Oosten was en verre superieur boven alles wat Japan in zijn luchtmacht had". Maar tegen de Zero jagers vlogen de Brewsters niet anders dan zelfmoord missies...."

Waardeloos tegen Messerschmidt

In 1939 en 1940 konden vliegtuigfabrieken natuurlijk alles wel kwijt aan een wanhopig Europa en de Brewster-fabrieken kregen bestellingen uit Engeland, België en Nederland. De Britten vlogen hun machines en stelden vast dat ze waardeloos waren in het bestrijden van de Duitse Messerschmidt 109s. De Buffalo's werden toen maar naar Malakka en Birma gestuurd. De Britten dachten toen, net als de Amerikanen, dat de Japanse luchtmacht niets was om je zorgen over te maken. Dat moest men wèl om de Brewsters. Die bleken niet gesteld op de tropen, iets wat de Nederlanders in Indië al hadden gemerkt; roestvorming in de elektrische circuits waardoor de mitrailleurs niet vuurden, weigerend landingsgestel en zo meer. De Britten, Nieuw-Zeelanders en Australiërs hadden in het Verre Oosten 154 Brewsters. De Nederlanders hadden er 72. Al deze toestellen (plus wat versterkingen) waren in drie maanden uit de lucht geschoten.
Maar nu de cynische grap: Vóór ieder ander hadden ook de Finnen Brewsters gekregen. Die hadden ze nodig in de oorlog tegen de Russen. Dat waren Brewsters van een vroeg type. De Finnen waren dol op hun jagers. Ze haalden de ene Rus na de andere uit de lucht. Hun machines wa-

ren ongeveer een ton lichter dan het spul dat later in het Verre Oosten werd ingezet. Verder hadden ze een iets duurdere Wright Cyclone motor die boven Rusland in elk geval geen last had van tropische kwalen zoals oververhit raken. Een stukje uit het rapport van de Finse jachtvlieger Eino Luukkanen: "Ik naderde de Rus tot ik duidelijk alle details van zijn vliegtuig kon zien, de helder-rode ster op het bleke blauw-grijze vleugeloppervlak en de kleine rookwolkjes die uit de uitlaat kwamen en zelfs de spandraden tussen de vleugels. Iwan had me nog steeds niet in de gaten want hij vloog rustig door. Op 50 meter afstand opende ik vuur met een kort salvo op de onderkant van de motor. De Tchaika steigerde tot hij recht overeind stond en stortte toen neer in een weiland". Maar nog even terug naar het Verre Oosten: niet alle blaam treft de Brewster. Voor een deel is de nederlaag in de lucht boven Indië ook het gevolg van de krankzinnige opvattingen van de toenmalige militaire experts van ons land. Die meenden dat de jager zou verdwijnen en dat de luchtoorlog, net als de zee-oorlog, uitgevochten zou worden door (lucht)kruisers of bomvliegtuigen die bommenwerpend en mitraillerend de vijand in de pan zouden hakken.



De Brewster Buffalo "ergens in Indië", klaar voor een vlucht. De dikke romp is niet gevuld met nuttige lading, maar leeg. Men meende dat deze vorm de beste aerodynamische eigenschappen had.

In 1935 werd door de regering Colijn dan ook het fatale besluit genomen: ter vervanging van de toen gebruikte Curtiss jagers zouden tweemotorige bomvliegtuigen worden aangekocht: 117 in totaal; Glenn Martins. Ze hadden een topsnelheid van 280 km/u. En ze hadden minder en lichtere kanonnen dan de Japanse Zero jagers. Kansloos dus.

Een nieuwe Delta-raket

McDonnell Douglas heeft een contract gekregen van het Amerikaanse ministerie van Defensie voor de bouw van ten minste 12 nieuwe middelgrote raketten. Die worden verbeterde versies van de bekende Delta van McD-D. McDonnell Douglas heeft voor die opdracht moeten concurreren tegen Martin Marietta, General Dynamics en de combinatie Hughes/Boeing. De Delta is de raket die destijds de Nederlandse kunstmaan IRAS lanceerde. Die versie van de Delta doet al 25 jaar dienst.

Er zijn 45 lanceringen in de laatste negen jaar geweest, waarvan 44 zijn gelukt. Het contract met het Amerikaanse ministerie van Defensie bevat een clausule waarin staat dat de nieuwe, verbeterde Delta ook aangeboden moet worden op de commerciële (civiele) markt. De prijs zal daar naar schattingen van eind vorig jaar ongeveer 130 miljoen gulden bedragen. De nieuwe Delta zal iets krachtiger zijn dan de oude en bovendien zullen er nog sterkere versies ontwikkeld worden. (GJ)

H. Eggen

Superteleskoop voor Europa

Bij de Europese organisatie voor sterrenkundig onderzoek van de zuidelijke sterrenhemel, de ESO, is een teleskoop in studie die de beste optische teleskoop van de wereld moet worden. Het project draagt de naam Very Large Telescope (VLT).

De plannen zijn de afgelopen tijd grondig bestudeerd en in principe technisch haalbaar bevonden; spoedig zal nu een definitief voorstel worden gedaan. Met dat voorstel, en daarmee het besluit om het project te gaan financieren, zullen de lidstaten van de ESO naar verwachting dit jaar nog instemmen. Het project gaat bijna 400 miljoen gulden kosten.

De VLT is heel bijzonder: hij bestaat niet uit één teleskoop, maar uit vier teleskopen op een rij. Elke teleskoop krijgt een spiegeldoorsnede van acht meter. Samen kunnen die teleskopen een spiegel met een doorsnede van zestien meter nabootsen. Daarvoor wordt een techniek gebruikt die interferometrie heet en die bij radioteleskopen inmiddels al aardig is ingeburgerd. Lichtstralen uit de ruimte komen perfect evenwijdig op ons af. Zodra ze niet precies loodrecht op het aardoppervlak vallen, komen ze op twee punten naast elkaar met een tijdsverschil aan. Nu het met uiterst nauwkeurige klokken haalbaar is om enorm kleine tijdsverschillen te meten, kan met behulp van computers het effect van die tijdsverschillen gecorrigeerd worden. Er kan gedaan worden alsof een invallende bundel licht op precies hetzelfde moment door twee of meer teleskopen op verschillende plaatsen gelijktijdig wordt opgevangen. Daardoor lijkt het alsof er met één teleskoop van een grotere afmeting wordt gekeken dan in werkelijkheid gebeurt. Met deze techniek kunnen de vier afzonderlijke spiegels van de VLT één grote spiegel van zestien meter in doorsnede nabootsen. Hoe groter de spiegel, hoe meer licht ontvangen wordt en hoe zwakkere verschijnselen nog kunnen worden waargenomen.

Geavanceerde technologie

Nu eisen spiegels van acht meter in doorsnede al een hoge graad van technische perfectie. Wanneer de waarnemingen van die spiegels ook nog eens aan elkaar gekoppeld moeten worden, gelden helemaal de hoogste eisen. De VLT zal daarom gebruik moeten maken van de modernste technologieën op het gebied van teleskoopspiegels. Zo zullen de spiegels van lichtgewicht metaal gemaakt worden. Anders worden ze veel te zwaar. De spiegels zullen zo worden opgebouwd dat ze voortdurend gecorrigeerd kunnen worden voor de kleinste vervormingen als gevolg van temperatuurverschillen. Verder zal het nieuwste van het nieuwste op het gebied van registratie-apparatuur, beeldversterking en beeldverwerking worden gebruikt (zoals beeldchips en holografische technieken). Een belangrijk element in de teleskopen zal ook het besturen ervan op afstand zijn. Nu is dat op zich niet helemaal nieuw meer. De nieuwe Nederlands-Britse Maxwell teleskoop op Hawaii bijvoorbeeld kan ook al voor een deel automatisch en van afstand bestuurd werken. Ook teleskopen op het Canarische eiland La Palma en de 2,2 meter teleskoop van de ESO bij La Silla in Chili kunnen al van afstand worden bediend. In de toekomst zullen sterrenkundigen vanuit hun werkkamer waar ook ter wereld waarnemingen met deze teleskopen kunnen doen, via verbindingen die over communicatiekunstmanen en computernetwerken lopen.

Steeds verder het heelal in

De vraag rijst waarom sterrenkundigen alsmaar grotere teleskopen willen hebben. Wetenschappelijk gezien is de rechtvaardiging dat ze daarmee steeds zwakkere hemellichamen kunnen zien en zwakker betekent in het heelal in een aantal gevallen steeds verder weg. Nu is ver weg in het heelal ook ver naar het verleden en de waarnemingen geven dan informatie over de oertijd van het heelal, waar nog steeds niet erg veel van bekend is. De vraag naar grotere teleskopen heeft ook een technische achtergrond. Een aantal jaren geleden leek de grens aan de mogelijkheden om vanaf het aardoppervlak waarnemingen te doen in zichtbaar licht, bereikt. Het toppunt van technisch kunnen was gehaald. De toekomst leek aan kijkers in kunstmanen in een baan om de Aarde. De eerste heel grote optische sterrenkijker die in een baan om de Aarde moet draaien, de Amerikaanse Edwin Hubble Space Telescope, bevindt zich echter niet in de ruimte, maar staat in een magazijn te wachten totdat de Space Shuttle weer in bedrijf kan komen. Verder is het sterrenkundigen duidelijk geworden dat grote kijkers in de ruimte erg kostbaar zijn en dat ze minder intensief gebruikt kunnen worden dan grote teleskopen op Aarde. Daarbij is de revolutionaire ontwikkeling in elektronische beeldverwerkingstechnieken van de laatste jaren gekomen. Alles bij elkaar ligt er weer een grote toekomst voor optische teleskopen op Aarde.



Een model van de superteleskoop (een combinatie van vier afzonderlijke kijkers) die West-Europa wil gaan bouwen. Waar de teleskoop zou moeten staan, is nog niet besloten. Hij zou vóór het eind van deze eeuw in bedrijf moeten zijn. Foto European Southern Observatory

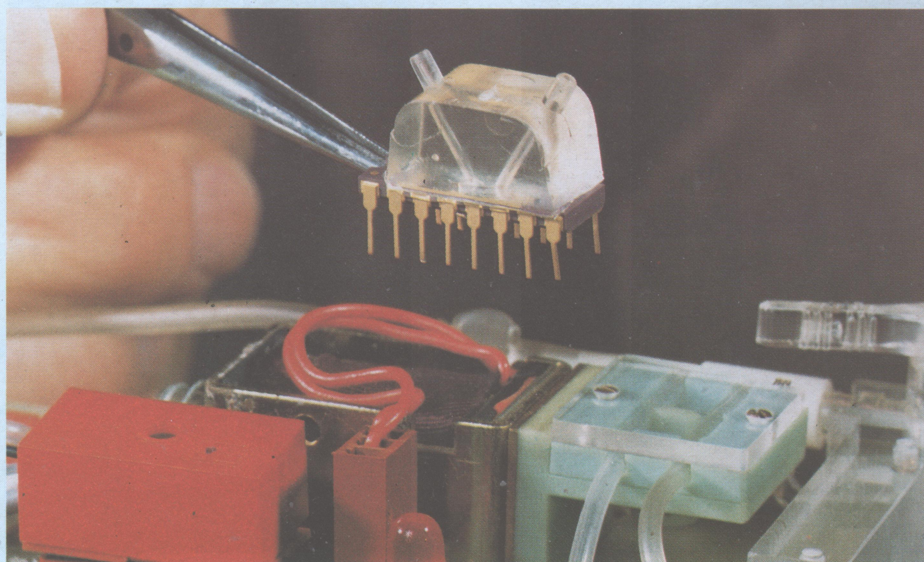
100 vragen over baarmoeder- en eierstokoperaties

Ieder jaar ondergaan tegenwoordig zo'n dertigduizend Nederlandse vrouwen een operatie waarbij baarmoeder, eierstokken dan wel eileiders worden verwijderd. Dit betekent dat ongeveer 1 op de 3 vrouwen in haar leven met een dergelijke ingreep te maken krijgt.
Vanuit verschillende richtingen (bepaalde vrouwenartsen, vrouwengroeperingen enzovoorts) worden vraagtekens gezet bij deze gang van zaken: *"worden baarmoeder en andere vrouwelijke edele delen niet wat al te gemakkelijk verwijderd?"* vraagt men zich daar af.
Er zijn een aantal duidelijke indicaties voor dit soort operaties. Denk aan vrouwen met jarenlange menstruatieproblemen en onderbuiksklachten door vleesbomen (spiergezwellen van goedaardig karakter in de baarmoederwand), eierstokcystes (een cyste is een tevoren niet bestaande holte bekleed met slijmvlies en gevuld met vocht) enzovoorts. Denk ook aan vrouwen met kanker van de inwendige geslachtsorganen (10% van dit soort operaties is in verband met kanker).
Er worden echter ook nogal wat baarmoeders verwijderd bij vrouwen die (vage) buikklachten hebben waarvoor geen duidelijke (lichamelijke) oorzaak aantoonbaar is. Het verwijderen van het "meest vrouwelijke der vrouwelijke organen" lijkt in die gevallen nog al eens te geschieden onder het mom van: baadt het niet, het schaadt ook niet. En dat laatste nu is maar zeer de vraag. Iedereen die vrouwen heeft begeleid die een baarmoederverwijdering hebben ondergaan weet hoe diep deze gebeurtenis op die vrouwen kan inwerken. De lichamelijke klachten zijn dan wel vaak (niet altijd trouwens) verdwenen maar er voor in de plaats komen veelal andere klachten die bijvoorbeeld verband houden met verwerkingsproblemen die betrekking hebben op het gevoel aan vrouwelijke identiteit te hebben ingeboet. Vaak hiermee verband houdend treden ook nog al eens problemen op seksueel gebied naar voren: het vrijen is pijnlijk en/of minder bevredigend geworden. En dan heb ik het nog niet eens over het gevoel van moeheid en lamlendigheid dat na veel operaties van andere aard ook voorkomt maar dat bij vrouwen die een baarmoederverwijdering hebben ondergaan vaak wel heel erg op de voorgrond treedt. De periode na een operatie waarbij baarmoeder etcetera worden verwijderd is voor veel vrouwen dan ook een erg belastende. Waarbij ik wel moet aantekenen dat ik ook wel eens vrouwen tegenkom die zo'n operatie hebben ondergaan en die mij enthousiast toevertrouwen dat ze blij zijn "dat ding kwijt te zijn".
Al met al genoeg redenen dus om een boekje samen te stellen dat tot doel heeft de kennis onder vrouwen met betrekking tot hun lichaam en het al dan niet er in laten snijden te vergroten. Per slot van rekening is het de vrouw zelf die, na advies van de behandelend arts, moet beslissen of ze al dan niet zo'n operatie wil ondergaan. En die beslissing kun je natuurlijk het beste nemen als je een beetje in staat bent de voors en tegens van de ingreep tegen elkaar af te wegen.
Het boekje in de Libellereeks "100 vragen over" dat aan deze problematiek is gewijd, voorziet dan ook (denk ik) in een behoefte. Het is toepasselijk getiteld: "100 vragen over baarmoeder- en eierstokoperaties" en het bevat antwoorden op de honderd meest door vrouwen over dit onderwerp gestelde vragen. Alle belangrijke aspecten komen in het boekje aan bod: algemene informatie over de specifiek vrouwelijke organen en hun functies, onderzoeken op gynaecologisch gebied door huisarts en gynaecoloog (uitstrijkje, speculumonderzoek en dergelijke), cyclus- en menstruatieproblemen, vleesbomen, eileiderontstekingen, baarmoeder(hals)kanker, de verschillende operaties en de motieven om ze wel of niet uit te voeren, de mogelijke gevolgen van dit soort operaties voor geestelijk en lichamelijk welzijn inclusief seksualiteit(sbeleving) en nog veel meer. Ook is een hoofdstuk gewijd aan de rechten die patiënten kunnen doen gelden ten aanzien van hun behandelende artsen. In dit verband worden tevens adressen vermeld van instanties waar vrouwen terecht kunnen als ze klachten hebben over de "doorstane" behandeling.
Mijn conclusie na lezing van het werkje is dan ook: een goed boekje. Het is geschreven vanuit een meer feministisch georiënteerd perspectief. Daar hoeft u niet van te schrikken, want de schrijfsters bewijzen met dit werkje dat dat niet per definitie een bezwaar hoeft te zijn.
"100 vragen over baarmoeder- en eierstokoperaties" is een nuttig boekje dat interessante en ook begrijpelijk verwoorde informatie bevat voor vrouwen (en hun mannen!). Het is geschreven door Dorke Huybregts, Michaja Langelaan, Leonie Verburg en de Stichting Korrelatie met medewerking van gynaecologe Adrienne Blankhart en van Jooke Elshout van de Vereniging Vrouwen zonder baarmoeder.
"100 vragen over baarmoeder- en eierstokoperaties", een boek uit de Libellereeks "100 vragen over". Uitgeverij: Het Spectrum, augustus 1986. Verkrijgbaar in de boekhandel tegen het schappelijke prijsje van ƒ 9,90. Uw centen waard!
H. de Groot, arts

Snelle analyse van bloed

De chip op de foto onderscheidt zich van een gewone chip door de twee buisjes die eraan zitten. Het ene dient voor de toevoer van bloed, het andere voor de afvoer. De buisjes kunnen worden aangesloten op de bloedsomloop in de arm van een patiënt die een zware operatie ondergaat. De chip meet in het bloed de concentraties van natrium, kalium en calcium, alsmede de zuurgraad. De chip stuurt de metingen in elektrische vorm door naar een computer, die ze op een beeldscherm weergeeft. De anesthesist, verantwoordelijk voor het welzijn van de patiënt tijdens de operatie, kan zo over belangrijke informatie beschikken. De chip is ontwikkeld op de Universiteit van Newcastle upon Tyne in Engeland. Men wil ook een versie maken, die voortdurend het nitraatgehalte van rivierwater in de gaten kan houden. (W.v.T.)

Foto: Londen Pictures Service



E. Pelzers
Siso code 590

Kleine marterachtigen in het nauw

De wezel, hermelijn en bunzing worden tot de kleine marterachtigen gerekend. Zij blijken belangrijke schakels tezijn in een gezonde leefgemeenschap. Helaas begint dat nu pas, na eeuwen van vervolging door te dringen. Er ligt een advies om hen volledig te gaan beschermen.



Jonge bunzing♂. Foto: S. Broekhuizen

Eeuwenlang is er in ons land op de kleine marterachtigen intensief gejaagd. Vanaf 1814 - bij de afkondiging van de eerste Nederlandse Jachtwet, maar ook daarvoor - werden deze dieren tot het "schadelijk gedierte" gerekend. Bij inlevering van een dode wezel, hermelijn of bunzing kreeg de jager zelfs een premie. Tussen 1852 en 1857 bijvoorbeeld, ontving men voor één van deze dode dieren 30 cent. De kleine marterachtigen werden gezien als een gevaar voor het klein wild zoals hazen, fazanten en patrijzen. Het waren dus concurrenten van de jagers. In één jaar werden er in een provincie soms meer dan 10.000 wezels gedood. Gelukkig is de houding ten opzichte van deze kleine roofdieren in positieve zin aan het veranderen.

Schoontijd

In 1977 is de Jachtwet veranderd. De naam "schadelijk wild" verdween en er kwam een schoontijd en klemverbod voor deze drie dieren. Een schoontijd houdt in dat er tijdens de periode dat bepaalde diersoorten hun jongen ter wereld brengen en moeten verzorgen, niet op hen mag worden gejaagd.
Deze maatregelen hebben de jachtdruk op de kleine marterachtigen iets verminderd. Ondanks de schoontijd van 15 februari tot 15 augustus, mag een grondeigenaar deze soorten echter wel op zijn eigen erf bejagen. Ruim twee jaar geleden stelde de Natuurbeschermingsraad voor om de kleine marterachtigen van de Jachtwet over te brengen naar de Natuurbeschermingswet. Wanneer dit advies zou worden opgevolgd, zou dit inhouden dat deze dieren volledige bescherming zouden genieten en dus niet meer mogen worden bejaagd, ook niet buiten de schoontijd. Zover is het echter nog lang niet.

Geen getallen bekend

Hoe de kleine marterachtigen er in ons land voorstaan, blijft onzeker. Veel natuurbeschermers beweren dat zij in aantal teruglopen door schaalvergroting in de landbouw en de uitbreiding van het wegennet. Jachtliefhebbers brengen naar voren dat het met de bunzing lang niet slecht gaat. Dė bunzing wordt ondermeer in Friesland nog fel bejaagd door zogenaamde "murdejagers", verzameld in de

Nederlandse Vereniging van Bunzingjagers, opgericht op 28 mei 1982. De murdejagers gaan er 's nachts met hond en spade op uit om bunzingen te vangen. Voor wat betreft de wezel spreken de beide groepen elkaar ook tegen. Het probleem is het ontbreken van systematische onderzoeksgegevens doordat er in ons land nog maar weinig onderzoek naar deze dieren is gedaan. Uit jacht- en landbouwarchieven blijkt dat de aantallen wezels, hermelijnen en bunzings per jaar kunnen variëren. Vooral de wezelstand kan jaarlijks enorme verschillen vertonen. Dit hangt ondermeer samen met de aantallen veldmuizen die spectaculair kunnen variëren. Er treden soms zelfs veldmuizenplagen op. Deze nauwe band tussen roofdier en prooi hadden de boeren in de vorige eeuw al door. Ze maakten zich dan ook kwaad over het beleid van de jachtheren, dat roofdiervervolging voorstond. De stand van de bunzing schommelt lang niet zo sterk als die van de wezel.

Bedreigingen te over

Naast de jacht zijn er nog veel andere gevaren voor de kleine marterachtigen. De vernietiging van hun leefgebieden is hiervan een van de grootste. Allerlei kleine landschapselementen, zoals heggen, ruige plekjes, oude schuren en dergelijke, zijn in de loop der tijd verdwenen als gevolg van ruilverkaveling en schaalvergroting in de landbouw. Juist deze kleinschalige elementen zijn belangrijk voor de kleine marterachtigen voor rust en nestgelegenheid. Ook houden zich hier veel muizen op. Verder groeit het aantal verkeersslachtoffers onder de kleine roofdieren nog steeds. De jacht met klemmen op de muskusrat is voor veel bunzings ook noodlottig. Bunzingen zoeken graag de ruige waterkant op en bij het droogvallen van de muskusratklemmen door slootpeilverlaging, komen ze er nogal eens in terecht. Ook de recreatiedruk zorgt ervoor dat in de recreatiegebieden het aantal kleine marterachtigen geringer is dan erbuiten. De bunzing maakt hier echter een uitzondering op. Deze wordt regelmatig in de buitenwijken van steden waargenomen, soms ook als verkeersslachtoffer.

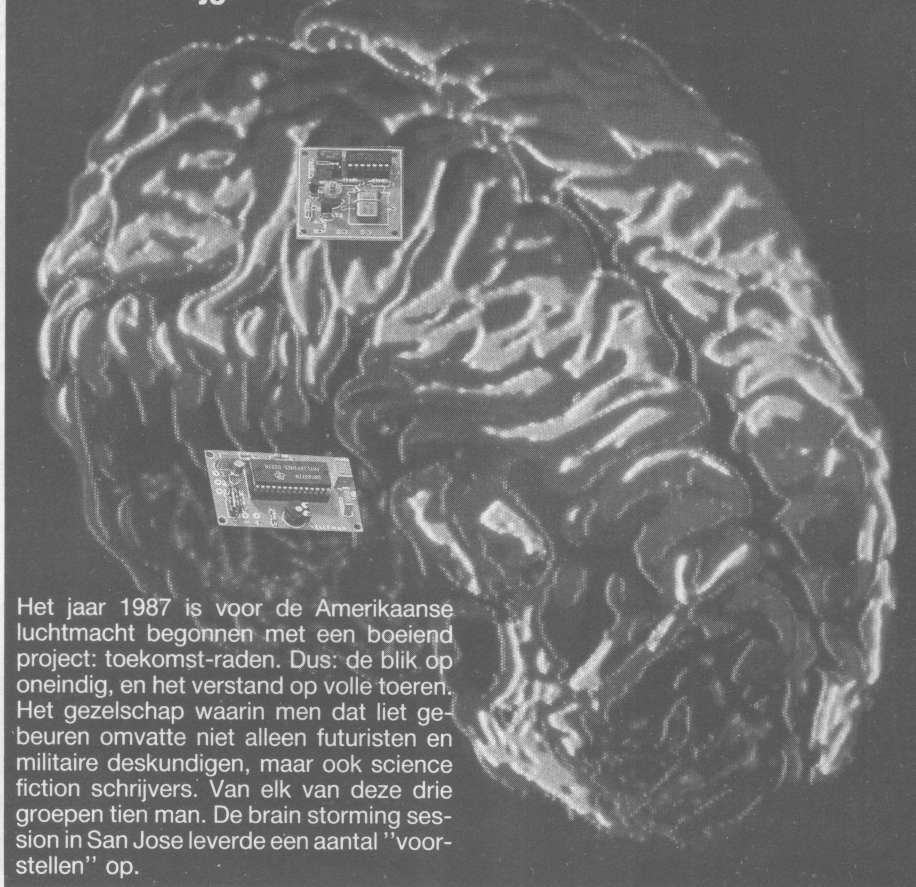
Onmisbare functie

Gelukkig is de waardering voor deze kleine roofdieren aan het groeien. Onderzoek heeft aangetoond dat hun predatorfunctie in een ecosysteem onmisbaar is. Een goede soortenrijke predatorstand wijst meestal op een gezonde en rijke levensgemeenschap. Roofdieren staan namelijk aan de top van een voedselketen en hun aanwezigheid kan daardoor een aanwijzing zijn voor de toestand van een levensgemeenschap.
De kleine marterachtigen komen in vrijwel geheel Nederland voor. Alleen ontbreken de wezel en bunzing op de Waddeneilanden. Hermelijnen zijn alleen aanwezig op Texel en Terschelling. Op dit laatste eiland zijn in de jaren dertig de wezel en hermelijn ingevoerd. De wezel verdween echter na enige jaren weer, waarschijnlijk door het ontbreken van voldoende muizen. Wel heeft de invoer van de beide soorten waarschijnlijk tot gevolg gehad dat de woelrat op het eiland is uitgestorven.

Voedselconcurrentie

In aantal verschillen de hermelijn en wezel regionaal soms sterk. Sommige onderzoekers menen dat in bepaalde streken de hermelijn de wezel heeft verdrongen. Hermelijnen domineren over wezels, zeker als er sprake is van sterke voedselconcurrentie. Hiervan kan sprake zijn als de beide soorten zich in een gebied op dezelfde prooidieren richten. Zoals bij veel diersoorten is bij de wezel en de hermelijn het vrouwtje kleiner dan het mannetje. De onderzoeker Erlinge neemt aan dat dit te maken heeft met de rol in de voortplanting. Wijfjes moeten voor veel prooi zorgen als er jongen zijn. Hoe kleiner de wijfjes, des te gemakkelijker kunnen zij holletjes van muizen binnendringen. De afstand tussen het nest en de prooi blijft daardoor zo klein mogelijk. Kleine wijfjes hebben bovendien maar weinig voedsel nodig. In de evolutie van deze diersoorten lijkt dit een succesvolle formule te zijn geweest.

Toekomstkrijgers



Het jaar 1987 is voor de Amerikaanse luchtmacht begonnen met een boeiend project: toekomst-raden. Dus: de blik op oneindig, en het verstand op volle toeren. Het gezelschap waarin men dat liet gebeuren omvatte niet alleen futuristen en militaire deskundigen, maar ook science fiction schrijvers. Van elk van deze drie groepen tien man. De brain storming session in San Jose leverde een aantal "voorstellen" op.

- Het inplanten van computer chips in de menselijke hersens,
- Genetisch aangepaste piloten,
- Opleiding van chimpansees tot "weggooi"piloot.

De luchtmacht liet wel weten dat wat de vergadering bedacht niet persé tot het komend beleid van de luchtmacht zal worden verheven, maar dat het gewoon bedenksels zijn die men dient te overwegen. De "San Jose Mercury News", die over de brainstorm rapporteerde, meldt, dat men chips in menselijke hersenen zou moeten kunnen planten om zo de toekomst/soldaat/piloot extra gevechtsfaciliteiten te geven of in staat te stellen zijn data sneller te verwerken. Er is door militaire laboratoria al geëxperimenteerd met het "uitbreiden" van de hersenen van een hond met een computing chip. Als dat succes oplevert zou men chips kunnen inbouwen in de hersens van chimpansees en de dieren geschikt maken om de taak te vervullen die voor een piloot te gevaarlijk is.
Gewone dressuur van dieren is natuurlijk al langer bekend. Zo zijn er door de Amerikanen ook al experimenten gedaan met mijndragende dolfijnen. Die werden dus voor hun goede werk beloond met een explosie. En zonder dressuur bleken dieren ook nuttig om de mijnen in een mijnenveld op te blazen, voordat de soldaten zich in dat terrein wagen. (Er zijn rapporten dat in de huidige oorlog tussen Iran en Irak, Iran voor dit mijnopruimingswerk ook jonge, ongetrainde recruten gebruikt.)
De jongste session in San Jose van de futuristen, beperkte zich echter niet tot dieren. Men overwoog ook de mogelijkheden om piloten genetisch te wijzigen tot betere piloten, die dan een paar eigenschappen krijgen waardoor ze super-piloot worden. (GJ) ■

H. de Groot, arts

Voorkomen van veteranenziekte

In 1976 deed zich een epidemie van ernstige longontstekingen voor onder een groep oud-strijders die deelnamen aan een reünie in Philadelphia in de Verenigde Staten. Niemand snapte aanvankelijk iets van het verschijnsel: de longontstekingen waren van een ongebruikelijk soort en er kon geen duidelijke oorzaak voor worden gevonden. Pas eind 1976 kon men een tot dan toe onbekende bacterie identificeren als oorzaak van deze ziekte die inmiddels de naam "veteranenziekte" had gekregen.

Men noemde de bacterie Legionella pheumophila. Sindsdien zijn verschillende verwante bacteriën ontdekt die allemaal een soortgelijke vorm van longontsteking kunnen veroorzaken. Overigens hoeft het niet altijd op zo'n ernstige longontsteking uit te draaien: ook minder ernstige ziektebeelden ("een soort griep") kunnen door deze bacteriën worden veroorzaakt. Wanneer het wel tot een longontsteking komt, verloopt deze zonder juiste behandeling (dat wil zeggen met het antibioticum erytromycine) in niet minder dan twintig procent van de gevallen dodelijk! Ook in Nederland komt de legionella-longontsteking voor, zij het niet bijzonder vaak. Er hebben zich bij ons van 1972 tot en met 1984 in totaal 225 gevallen van bewezen "veteranenziekte" voorgedaan. Het merendeel van deze gevallen werd daarbij vastgesteld ná 1980, nadat men de beschikking had gekregen over middelen die noodzakelijk zijn om de diagnose te kunnen stellen. Veertig procent van de 225 patiënten bleek met de legionellabacterie te zijn besmet tijdens een ziekenhuisopname. Bij 35 procent was er een samenhang met een reis naar het buitenland.

Hoe komt men nu aan een infectie met Legionella pneumophyla?

Men neemt algemeen aan dat men de ziekte oploopt door het inademen van zeer kleine in de lucht zwevende waterdruppeltjes of stofdeeltjes (aërosolen) die zijn besmet met legionellabacteriën. Aërosolen kunnen ontstaan bij douchen, bij gebruik van tapkranen, bij luchtbehandeling door middel van airconditioning en luchtbevochtigers en in koeltorens. Niet iedereen krijgt overigens na besmetting met Legionella p. zomaar longontsteking: mensen met een verminderde afweer lopen het meest risico.

Inmiddels is men er achter dat legionellabacteriën overal in de natuur voorkomen. Daarbij kan men ze vooral vinden in zoet oppervlaktewater. Denk hierbij aan rivieren, meren, plassen, kanalen en zo meer. Daarnaast kan men de bacterie aantreffen in koeltorens, afvalwater en whirlpools. In Nederland heeft men de bacterie tot op heden voornamelijk kunnen aantonen in warmwaterinstallaties en dus in leidingwater. Daarbij is het nog niet duidelijk hoeveel bacteriën per eenheid leidingwater aanwezig moeten zijn alvorens men van gevaar voor de gezondheid kan spreken. In Nederland worden de meeste legionella-infecties dus opgelopen in het ziekenhuis. De bron van de infecties moet daarbij waarschijnlijk gezocht worden in bacteriën die aanwezig zijn in het leidingwater. Besmettingen van mens op mens heeft men namelijk nog nooit kunnen aantonen en in Nederland hebben zich tot nu toe ook nog geen gevallen van legionella-infectie voorgedaan waarbij de infectiebron moet worden gezocht in airconditioningsystemen, koeltorens, luchtbevochtigers en dergelijke. Dit in tegenstelling overigens tot het buitenland.

Al met al is het toch wel van belang om wat te ondernemen tegen de gevaarlijke legionellabacterie, vooral met het oog op het gevaar van ziekenhuisinfecties. De Gezondheidsraad heeft zich nu dan ook over deze materie gebogen en is met een advies gekomen voor de ministers van VROM en WVC. Het is volgens de Raad in de eerste plaats noodzakelijk dat in ziekenhuizen de temperatuur van het warm-watersysteem wordt afgesteld op 60 graden. Dit is een temperatuur waarbij de legionellabacterie niet kan overleven. Men zou zich voor kunnen stellen dat een dergelijke maatregel ook is gerechtvaardigd in andere grote instellingen zoals hotels, bejaarden- en verpleeghuizen, kazernes en zo meer. In deze gevallen acht de Raad verwarming van het warm-water echter vooralsnog niet nodig, dit omdat Zij van mening is, dat zich binnen dergelijke instellingen minder mensen met een verminderde weerstand ophouden dan in een ziekenhuis. Daarnaast heeft men in ons land in dit soort instellingen nog nooit te kampen gehad met problemen door de legionellabacterie.

Overigens is de Raad zich terdege bewust van een grootgevaar dat zich voordoet bij verwarming tot 60 graden van het water in warm-waterinstallaties in ziekenhuizen. Het gaat daarbij om het gevaar van ernstige heetwaterverbrandingen bij mensen die onverwacht worden geconfronteerd met heet tapwater. Inmiddels hebben zich al enkele gevallen van dergelijke verbrandingen voorgedaan. Huisartsen hebben dan ook al aan de bel getrokken en gevraagd om maatregelen om meer verbrandingen te voorkomen. Op de een of andere manier moet er dus voor gezorgd worden dat, ook al is de temperatuur in het systeem zestig graden, het water dat uiteindelijk uit de kraan komt niet warmer is dan 44 graden (dan kunnen zich geen heetwaterverbrandingen voordoen). Volgens de Raad kan dit worden verwezenlijkt door het gebruik van speciale kranen, voorzien van een thermostaat. Daarnaast dient uiteraard goede voorlichting te worden gegeven aan gebruikers van het leidingwater. Denk aan duidelijke opschriften met waarschuwingen bij wastafels, douches etcetera. In de praktijk doen verbrandingsongevallen zich overigens vooral voor bij psychiatrische patiënten, kinderen, geestelijk of lichamelijk gehandicapten en bejaarden. En het zijn juist deze groepen die moeilijk bereikbaar zijn voor voorlichting en waarschuwingen!

Het is te hopen dat het advies van de Raad aan de ministers leidt tot maatregelen die er voor kunnen zorgen dat de Legionella-longontsteking als ziekenhuisinfectie verdwijnt zonder dat dit betekent dat je je mond verbrandt als je eens een slokje water uit een ziekenhuiskraan neemt! ■

Huub Eggen

EUROPA BOUWT AAN ZIJN TOEKOMST IN DE RUIMTE

In de loop van de zomer komen de ministers van Wetenschap en Technologie van bijna alle Westeuropese landen in Nederland bijeen om te beslissen hoe de "bemande ruimtevaart" in West-Europa zich verder zal ontwikkelen. Die ministers vertegenwoordigen de landen die lid zijn van de Europese Organisatie voor de Ruimtevaart, de ESA. Ze krijgen uitgewerkte plannen voorgelegd voor een Westeuropees ruimtestation, een zware lanceerraket en een eigen Europees ruimteveer. Ze zullen in feite bepalen in welk tempo deze elementen ontwikkeld en gebouwd zullen gaan worden.

Samenhangend ruimteprogramma

Het Amerikaanse ruimtevaartprogramma heeft zich altijd in twee opzichten onderscheiden van het programma van de Sovjet-Unie, en meer recent van West-Europa, Japan, China en India. Het was het meest spectaculaire van al deze programma's en er werd nooit gericht gewerkt aan plannen voor de heel lange termijn. West-Europa heeft in ESA-verband in januari 1985 de stap gezet naar een samenhangend ruimtevaartprogramma tot in de 21ste eeuw. Eén deel van dat programma gaat over bemande activiteiten. Dat programma is toe aan beslissingen op het hoogste niveau, namelijk de regeringen van de landen die lid zijn van de ESA, over de voortgang van de drie hoofdelementen: een bemande module en enkele andere voorzieningen die het begin vormen van een eigen Westeuropees ruimtestation, een eigen zware lanceerraket om delen voor zo'n ruimtestation te lanceren en een Westeuropees ruimteveer teneinde het vervoer naar het station en weer terug naar de Aarde te onderhouden. Met deze elementen kan West-Europa volkomen zelfstandig aan bemande ruimtevaart doen.

Columbus

De bemande module maakt deel uit van het Columbusproject. Columbus is een paar jaar geleden begonnen als een West-duits-Italiaanse studie naar een bemande module gebaseerd op het ruimtelaboratorium Spacelab. Dat was ontwikkeld om in het laadruim van de Amerikaanse Space Shuttle orbiter in een baan om de Aarde te draaien. Onze landgenoot Wubbo Ockels maakte met zo'n Spacelabmodule zijn ruimtevlucht. Met een aantal extra voorzieningen zou zo'n Spacelabmodule als zelfstandige eenheid kunnen functioneren. Toen de Amerikanen in 1984 met officiële plannen voor een ruimtestation kwamen en lieten weten dat zij internationale deelname aan dat station wilden, was de Europese module (inmiddels Columbus gedoopt) één van de bijdragen waar zij aan dachten (zie bijvoorbeeld A&K 7/1986, pag. 650-651 en A&K 8/1986, pag. 740).

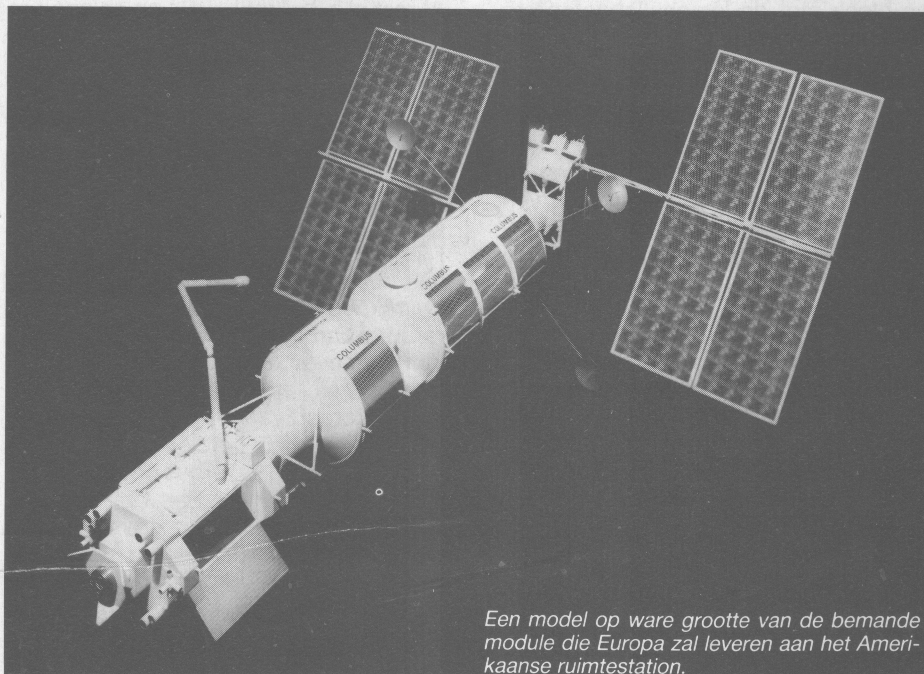
Vier elementen

Verdere studie in West-Europa leidde tot omvangrijke plannen die allemaal zijn samengebracht in het Columbusproject. In Europa zijn vier elementen in studie. In de eerste plaats is dat een bemande module die aan het Amerikaanse ruimtestation wordt vastgemaakt. Verder is er de zogeheten resource module (RM), een hulpeenheid die dient als basis voor een zelfstandig functioneren geheel. Er kan een tweevoudige module aan bevestigd worden, waarna het geheel bij tijd en wijle door astronauten kan worden bezocht. Er is dan de zogeheten Man-Tended Free-Flyer (MTFF) ontstaan. Als derde element is een onbemand platform in studie dat in een baan over de polen van de Aarde moet lopen. Ten slotte zou er een platform ontwikkeld moeten worden dat in de buurt van het Amerikaanse ruimtestation om de Aarde draait, het zogeheten co-orbiting platform. Dit platform is gebaseerd op de EURECA, een platform dat in West-Europa is gebouwd en met de Space Shuttle in een baan om de Aarde moet worden gebracht, achtergelaten en een half jaar later weer worden opgepikt.

Deze vier elementen van het Columbusproject zijn in de eerste plaats Europese bijdragen aan het Amerikaanse station. Over deze elementen zijn onderhandelingen met de Amerikanen gaande, die niet probleemloos verlopen.

① Bemande module

De bemande module moet met de Space Shuttle in de ruimte worden gebracht. De studies voor de module gaan uit van een lengte van 12,7 meter, een diameter van 4 meter, een totale inhoud van 145 kubieke meter en een leefinhoud van 27 kubieke meter. Het leeggewicht van de module wordt iets in de orde van 12.000 kilo. Onderzoek in de module zal zich richten op het gedrag van vloeistoffen bij vrijwel gewichtloosheid, op allerlei materialen en medisch-biologische onderwerpen. Het Amerikaanse ruimtestation zal een aantal van dit soort modules bevatten die gelijkvormig zijn ontworpen.



Een model op ware grootte van de bemande module die Europa zal leveren aan het Amerikaanse ruimtestation.

② MTFF

De onderdelen van de MTFF moeten met de toekomstige krachtige Ariane-5 raket in een baan om de Aarde worden gebracht. Dat zal dus mogelijk zijn vanaf het moment dat deze nieuwe raket operationeel is, rond 1995. Voor de lopende studies van de MTFF gaat men uit van een lengte van 2,8 meter, een breedte van 3,8 meter en twee zonnecelpanelen van elk 28 meter lang en 2,8 meter breed. Daarmee is dan de hulpeenheid beschreven waaraan modules kunnen worden gekoppeld. In die modules moet eenzelfde onderzoek gedaan worden als in de bemande module, zij het dat er ook experimenten in zullen worden ondergebracht die automatisch, bij afwezigheid van astronauten, zullen verlopen.

Voor het goed functioneren van de MTFF wordt in West-Europa ook gestudeerd op een speciale communicatiesatelliet die informatie, afkomstig van de MTFF, oppikt en aan een grondstation doorgeeft. Deze Data Relay Satellite (DRS) lijkt op de al bestaande Amerikaanse variant die als TDRS onder andere ten behoeve van de Space Shuttle in de ruimte werd gebracht. Ook de DRS moet met een Ariane-5 worden gelanceerd. De bedoeling is dat er uiteindelijk twee of drie van deze satellieten komen.

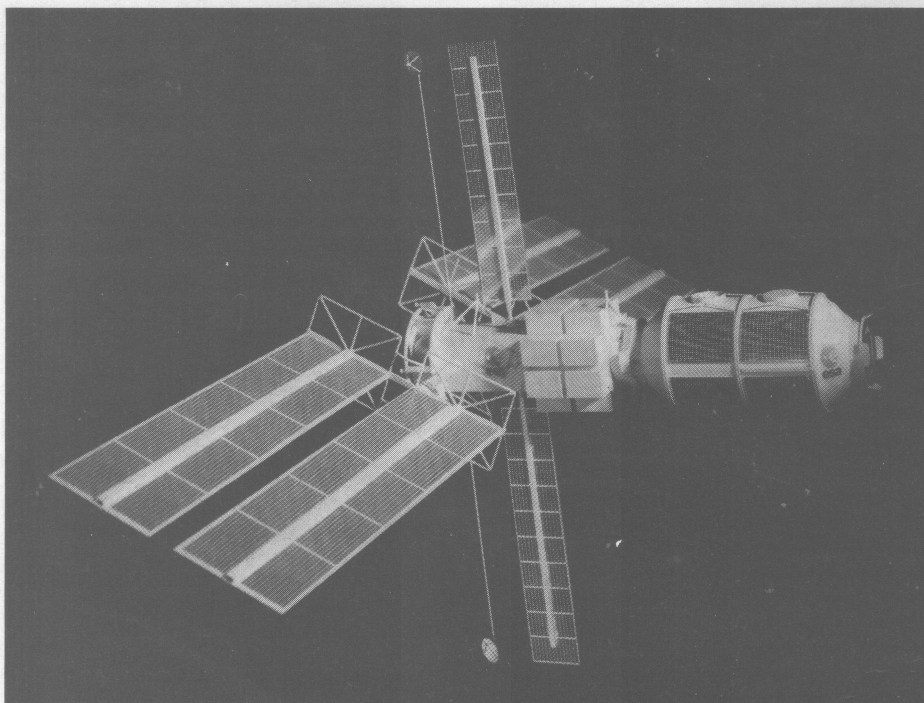
③ Platform

Element nummer drie, het polaire platform, wordt zo ontworpen dat het zowel met de Ariane-5 als met de Space Shuttle gelanceerd kan worden. Bij de studies voor het platform gaat men uit van een massa van ongeveer 11.000 kilo, met 2400 kilo aan instrumenten voor onderzoek. Het platform moet in een baan op ongeveer 500 kilometer hoogte worden gebracht, waarna het met een eigen voortstuwingssysteem omhoog wordt gestuwd naar een baan tussen 600 en 900 kilometer boven het aardoppervlak. Het kan zichzelf ook weer omlaag stuwen voor een eventueel bezoek door astronauten. Het platform is voornamelijk bedoeld voor bestudering van het aardoppervlak.

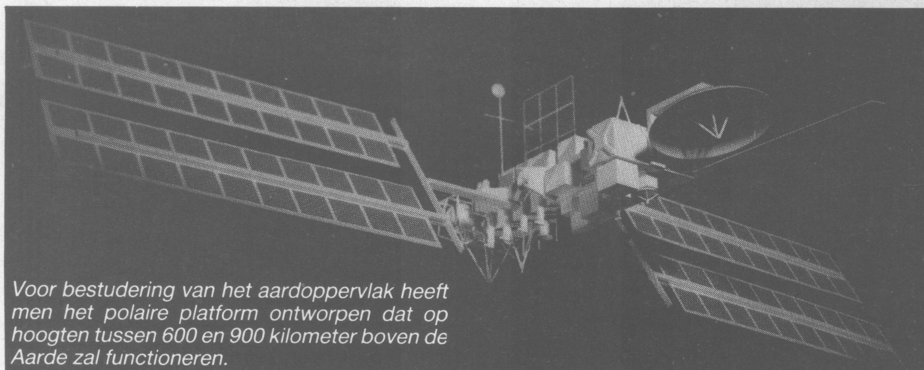
④ EURECA-ontwerp

Voor het co-orbiting platform gaat men uit van het huidige EURECA-ontwerp. Dat voertuig is 2,3 meter breed, heeft een lengte van 4,5 meter en is in het bezit van twee zonnecelpanelen. de EURECA wordt met de Space Shuttle in de ruimte gebracht en dat moet met het toekomstige platform ook gebeuren. Het wordt dan geregeld op Aarde voorzien van nieuwe apparatuur voor experimenten. Het onderzoek richt zich vooral op experimenten die gebruik maken van de gewichtloosheid in een baan om de Aarde en voor studies van de ruimte om de Aarde en sterrenkundige objecten.

Alle vier elementen moeten in de volgende eeuw de bouwstenen gaan worden voor een zelfstandig Europees ruimtestation. Volgens de plannen moet in juni het jawoord worden gegeven voor het daadwerkelijk gaan bouwen van de elementen van het Columbusproject.

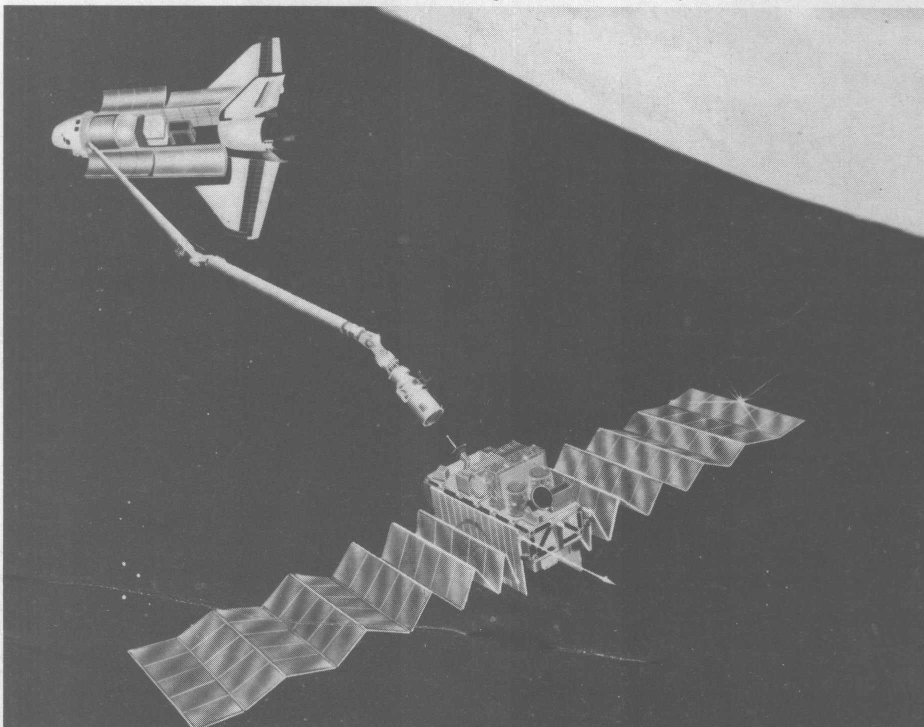


Een van de elementen van de Europese bijdrage aan het Amerikaanse ruimtestation wordt een platform, dat voorzien kan worden van een maximaal twee te bemannen modules. Het kan in die versie door astronauten bezocht worden voor het verrichten van experimenten en het aan- en afvoeren van materiaal. Dat platform wordt aangeduid met MTFF; er is hier een schets van te zien. Tekening ESA



Voor bestudering van het aardoppervlak heeft men het polaire platform ontworpen dat op hoogten tussen 600 en 900 kilometer boven de Aarde zal functioneren.

Het co-orbiting platform is gebaseerd op het huidige EURECA-ontwerp. Foto ERNO



Ariane-5 wordt werkpaard

De Ariane-5 is nu al zo vaak ter sprake gekomen, dat duidelijk zal zijn dat deze nieuwe raket het werkpaard van de Europese ruimtevaart moet worden. De circa 45 meter lange Ariane-5 zal gaan bestaan uit een standaard eerste trap, met twee aangekoppelde vastebrandstofraketten waarop een paar verschillende varianten van een tweede trap kunnen worden gezet. Het type tweede trap hangt af van de lading die in de ruimte moet worden gebracht.

De eerste trap wordt aangeduid met H120, omdat hij 120 ton aan vloeibare waterstof en vloeibare zuurstof verstookt. De trap krijgt één motor, de Vulcain HM60, die nog ontwikkeld moet worden. De verwachting is overigens dat de eerste trap iets krachtiger gemaakt moet worden om het toekomstige Europese ruimteveer te kunnen lanceren. Hij zal dan 140 ton brandstof krijgen. De motor van de eerste trap wordt op de grond ontstoken en brandt 500 seconden lang. Zodra de hoofdmotor op volle kracht brandt, worden de twee vastebrandstofraketten ontstoken. Die raketten, aangeduid als P170, verbruiken elk 175 ton brandstof en werken 120 seconden lang. In de plannen voor de krachtiger versie van de Ariane-5 zullen de vastebrandstofraketten 190 ton verstoken.

Voor de tweede trap van de Ariane-5 worden drie mogelijkheden gezien. De eerste is de L5, een rakettrap die met gewone vloeibare brandstof werkt. Met de L5 als tweede trap kan 5200 kilo aan lading worden gelanceerd; met de krachtiger versie van de eerste trap wordt dat 6000 tot 8000 kilo.

Een tweede mogelijkheid voor de tweede trap is de H10-A5, die met vloeibare waterstof en vloeibare zuurstof werkt. Deze trap is gebaseerd op de derde trap van de in ontwikkeling verkerende Ariane-4 raket. De H10-A5 wordt gebruikt om ladingen in een geostationaire baan (op 36.000 kilometer boven de evenaar) te brengen en vooral om meervoudige ladingen (tot drie kunstmanen tegelijk) te lanceren. Bij deze twee versies van de tweede trap horen voorzieningen voor het opbergen en loslaten van diverse kunstmanen tegelijk en de neuskegel.

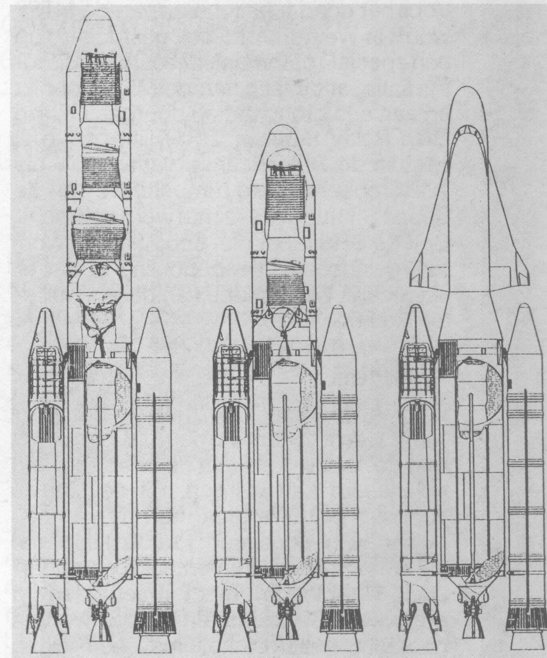
Hermes, de Europese Shuttle

Voor één heel bijzondere lading is een tweede trap niet nodig, de Hermes. Dat is een Shuttle-achtig voertuig dat een eigen voortstuwingssysteem en een eigen systeem voor de energievoorziening heeft (zie ook A&K 8/1985, pag. 588-591 en A&K 5/986, pag. 438-440). De Hermes neemt dan de plaats van de tweede trap in. De laatste studies aan de Hermes wijzen uit dat het toestel wat zwaarder wordt dan eerder werd verondersteld. Dat is de reden dat de Ariane-5 wat krachtiger zal moeten worden.

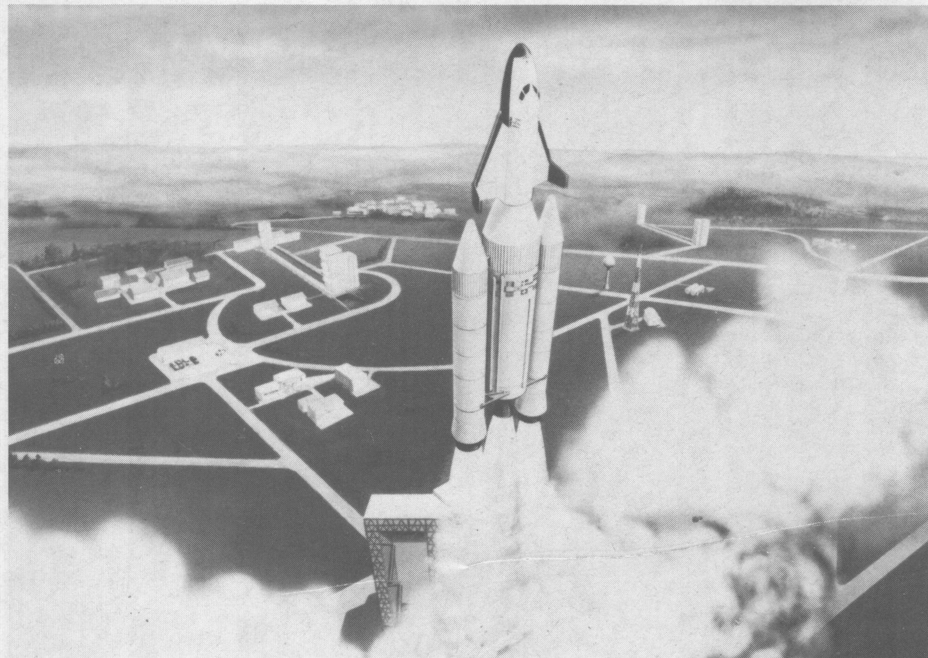
De oorspronkelijke Franse Hermes is in het afgelopen jaar door de ESA tot Europees project verkozen (zie A&K 8/1986, pag. 727). Het voertuig zal in de bemande ruimte-activiteiten van de ESA een belangrijke rol gaan spelen. Met de Hermes zal het toekomstige Europese ruimtestation van mensen en materieel worden voorzien. Eerder al zal met de Hermes de MTFF worden onderhouden en zal men er het polaire platform mee bezoeken.

De Hermes heeft als lanceervoertuig de Ariane-5 nodig. Die raket zal dan ook eerst operationeel moeten zijn, voordat testvluchten met de Hermes kunnen beginnen. Bij de start zal de Hermes een massa van zo'n 20.000 kilo hebben. Hij kan vier tot zes bemanningsleden vervoeren en 4500 kilo aan lading meenemen. De Hermes wordt 18 meter lang, krijgt een spanwijdte van 10,2 meter, een laadruim van 3x5 meter en een ruimte voor de bemanning van 26 kubieke meter. Hij kan in een baan op zo'n 400 kilometer hoogte worden gebracht na lancering vanaf de basis Kourou in Frans-Guyana (het oostelijke buurland van Suriname). De Hermes komt in een glijvlucht terug naar de Aarde, om weer te landen op Kourou. Op banen voor

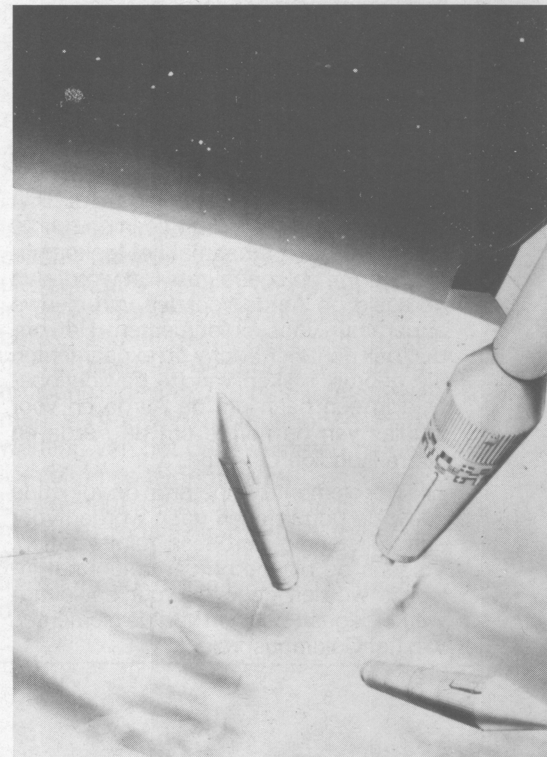
De Ariane-5 zal in de toekomst het werkpaard van de Europese ruimtevaart worden. Er zijn momenteel drie versies in studie. Van links naar rechts zijn dat een versie met een tweede trap (H10-A5), die verscheidene satellieten tegelijk kan lanceren, met een tweede trap (L5) die één zware lading in de ruimte kan brengen en met het Europese ruimteveer in plaats van de tweede trap. Tekening ESA



Vliegen met de Hermes begint op de lanceerbasis Kourou, waar de Hermes boven op de eerste trap van een Ariane-5 zit gemonteerd en zo naar de ruimte wordt geschoten. Foto Aerospatiale



De Ariane-5 bezit twee vastebrandstofraketten die 120 seconden na de start zijn uitgebrand en worden afgestoten. Foto Aerospatiale

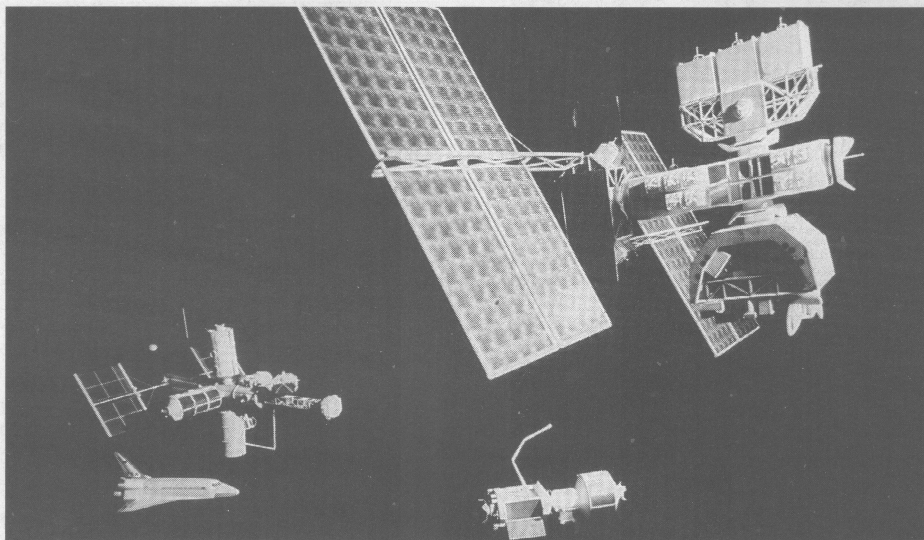


een noodlanding, elders ter wereld (bijvoorbeeld in Europa), wordt gestudeerd.

De Hermes-Ariane-5-combinatie (startgewicht meer dan 600 ton) lijkt op de Space Shuttle door de twee vastebrandstofraketten. Het ongeluk met de Shuttle Challenger, waarbij de bemanningsleden omkwamen omdat ze niet konden ontsnappen toen het met één van de vastebrandstofraketten mis ging, heeft de Hermes ontwerpers extra gestimuleerd om de Hermes-Ariane-5-combinatie veiliger te maken. Besloten is tussen de eerste trap van de Ariane-5 en de Hermes een aantal kleine raketten te monteren (vier grote of acht kleine, dat weet men nog niet), om de Hermes te kunnen wegschieten, mocht er met de vastebrandstofraketten iets fout gaan. Zelfs òp het lanceerplatform kan de Hermes al ontsnappen. Tussen het moment van vertrek en 380 seconden erna zou de Hermes in de Atlantische Oceaan storten, als hij weggeschoten zou moeten worden. In die periode zullen de bemanningsleden gebruik kunnen maken van schietstoelen. Ná 380 seconden na de start kan de Hermes het Westen van Afrika bereiken. Bij Dakar, de hoofdstad van Senegal, ligt al een baan waarop de Space Shuttle orbiter een noodlanding kan maken. Daar kan ook de Hermes terecht.

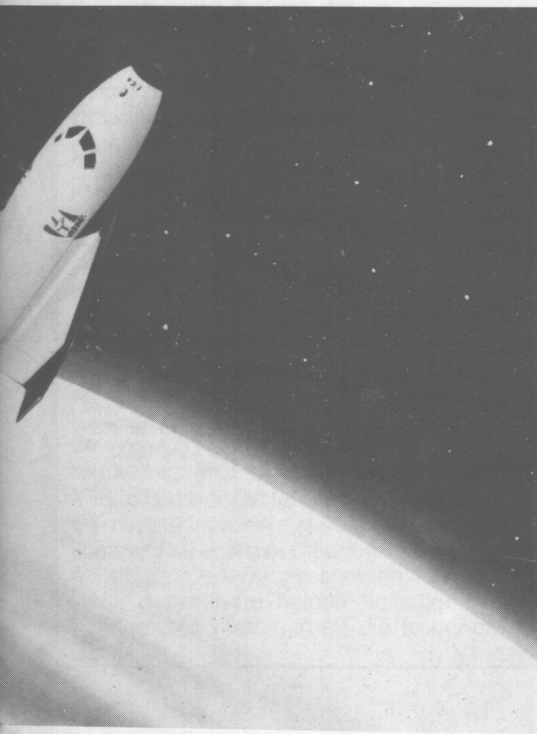
Politiek gevecht

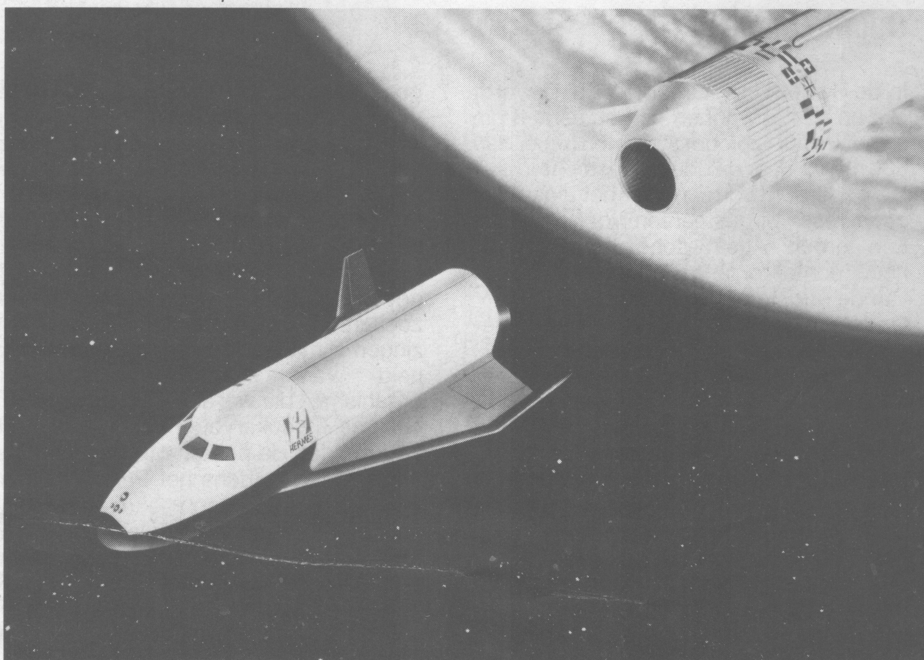
Op de vergadering komende juni zal over de Hermes waarschijnlijk nog een politiek robbertje gevochten moeten worden. West-Duitsland wil graag een stevig aandeel in de ontwikkeling en bouw van de Hermes. Men vreest bij onze oosterburen echter dat de Fransen alle echt interessante contracten rond de Hermes in eigen land zullen proberen te houden. Daar voelt West-Duitsland niet zoveel voor. Anderzijds is er in het verleden een soort taakverdeling binnen de ESA gegroeid. West-Duitsland heeft de hoofdrol gespeeld in de ontwikkeling van het Spacelab. Frankrijk heeft de ontwikkeling van de Ariane-raketten altijd getrokken. De Fransen zien de Hermes sterk als een onderdeel van het Arianepakket. Voor een goede verstandhouding binnen de ESA zal het echter belangrijk zijn Fransen en Westduitsers goed op één lijn te krijgen. Ons land, dat in het Spacelab, het Arianeprogramma, het Columbusproject en de Hermes een klein aandeel heeft (zie bijvoorbeeld A&K 5/1986), is gebaat bij een vlotte voortgang van de projecten. Dat garandeert in ieder geval enig werk bij de paar betrokken Nederlandse bedrijven. Het wetenschappelijk onderzoek in de Columbus komt dan later wel.



Diverse elementen van het Columbus-programma bij elkaar. Rechtsboven een groot platform, onder een resource module met een klein verblijf voor een tijdelijke bemanning, links een modulegewijs opgebouwd groter station dat met een Space Shuttle bezocht kan worden. Foto MBB-ERNO

Uiteindelijk zal de Hermes op eigen kracht de baan om de Aarde moeten bereiken. Hier wordt hij van de Ariane-5 gescheiden, 500 seconden na de start. Foto Aerospatiale





Montessori-opvoeding:

Emancipatoir, individualistisch, verdraagzaam?

Onderzoekers van de Rijksuniversiteit te Utrecht hebben een boek geschreven over de effecten van montessori-onderwijs. In dit boek zijn oud-leerlingen van middelbare montessori-scholen aan het woord over hun schooltijd en hun leven tien jaar later.

De sociologen dr. A.P. Spruijt, drs. A.E. Koets-van Altena en drs. A.G.E. van der Meer-Middelburg, van de Utrechtse vakgroep Ontwikkeling en Socialisatie voeren twee uur durende gesprekken met ruim zestig oud-leerlingen van drie middelbare montessori-scholen in Nederland. De drie scholen zijn zoveel mogelijk verspreid naar sociaal milieu. De probleemstelling van het onderzoek is: Wat is het effect van een montessori-vorming op zelfstandig gedrag in het latere leven? Verwacht mag immers worden dat een montessori-opleiding, waarin de nadruk wordt gelegd op zelfstandigheid en eigen verantwoordelijkheid, het gedrag van mensen na die opleiding beïnvloedt. Eerst is daartoe gekeken hoe de oud-leerlingen terugzien op hun schoolperiode. Zij blijken erg positief over hun schooltijd te zijn. Zij hebben hun schoolperiode niet alleen ervaren als een proces van het opdoen van kennis, maar ook als een meer algemene vorming van hun persoon. Zij hebben geleerd om zelf hun werk in te delen, niet te concurreren met elkaar maar samen te werken en om op een prettige manier om te gaan met elkaar en met hun leraren. Het verschijnsel leraartje pesten kwam dan ook maar weinig voor. Het is niet zo dat er een ideale montessori-leerling bestaat; vrijwel iedereen is in staat om montessori-onderwijs te volgen.

Geen carrière-jagers

Tien jaar na hun eindexamen blijken de respondenten allemaal werk te hebben gevonden. Zij kiezen voor een zelfstandig en creatief werkklimaat. Zowel van een autoritaire chef als van carrière-jagers willen zij niets weten. Als hun werk hun niet bevalt, zoeken zij een andere baan, die zij nog vinden ook.

Het zijn geen workaholics, zij vinden het belangrijk om voldoende vrije tijd over te houden. Deze besteden zij bij voorkeur aan creatieve en actieve hobbies. Over hun tijdsbesteding valt verder op te merken dat mannen en vrouwen tot een redelijke verdeling van taken in het huishouden zijn gekomen. Tenminste als ze zijn getrouwd of samenwonen, wat slechts voor ongeveer de helft van de respondenten het geval is. De andere helft woont alleen. Het lijkt erop dat zij zeer bewust nadenken over de vorm waarin zij willen samenleven.

Het totaalbeeld wijkt af van dat van de gemiddelde Nederlander in deze leeftijdsklasse, die meestal kiest voor een meer traditionele relatievorm. Mede door dat bewuste nadenken over hun leefvorm, heeft een aantal respondenten moeite met het kiezen en vinden van een levenspartner. Klaarblijkelijk wat meer moeite dan met het kiezen en vinden van een beroep.

Kritisch op zichzelf

De oud-leerlingen zijn te kenschetsen als links-liberaal. Slechts 10% van de respondenten stemt op de partijen van de huidige regeringscoalitie. Zij zijn kritisch ten aanzien van zichzelf en van hun directe omgeving, maar veel minder ten aanzien van de samenleving als geheel. Veel verschillen tussen oud-leerlingen met een gehele montessori-vorming en met een gedeeltelijke zijn er niet, evenmin als tussen de oud-leerlingen van de drie scholen. Dit wijst op een duidelijk eigen effect van de montessori-vorming, ook al heeft men die vorming maar enkele jaren genoten. Voor het onderwijsbeleid is het interessant te weten dat het montessori-onderwijs als kind-vriendelijk wordt ervaren. Het montessori-onderwijs blijkt te leiden tot geëmancipeerd, individualistisch en verdraagzaam gedrag. Montessori-onderwijs levert weinig carrière-jagers op en ook weinig werklozen.

Boek

Het onderzoek is onder de titel 'Effecten van montessori-onderwijs' bij uitgeverij Giordano Bruno te Amersfoort te boek gesteld. ISBN 90 5013 004 6. Prijs *f* 22,50. ■

Oudste olie

In de Sovjet-Unie, Oman en China wordt olie en gas gewonnen uit gesteenten die uit het Proterozoïcum stammen (meer dan 600 miljoen jaar geleden). Gesteenten met die ouderdom vormen over het algemeen geen reservoirgesteenten voor aardolie. Een groep Australische onderzoekers heeft echter onlangs sporen gevonden van de oudste olie tot nu toe.

Onderzoekers van het Bureau voor Mineralogie, Geologie en Geofysica in Canberra, vonden in Proterozoïsche gesteenten aardolie in verschillende stadia van omzetting. De olie is gevonden in 1400 tot 1700 jaar oude sedimentgesteenten in het Mc Arthurbekken in Noord-Australië. In een van de gesteentelagen borrelde de olie zelfs omhoog. Dit omhoogborrelen is een gevolg van gas dat zich in de olie bevindt. Laboratoriumanalyses die op de olie en andere organische stof zijn uitgevoerd, geven aan dat de organische stof gedeeltelijk in zee en gedeeltelijk in een meer is afgezet. De oorsprong van de organische stof zijn bacteriën en algen, hoofdzakelijk prokaryoten (eencelligen zonder duidelijke celkern), en andere eencellige organismen. De specifieke kenmerken in de koolwaterstoffen van deze organismen zijn de oudste die ooit zijn gevonden. Dit laatste baseren de onderzoekers op het feit dat er zo weinig aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van eukaryoten, eencellige organismen die wel een duidelijke celkern bezaten. De eukaryoten waren verder ontwikkeld dan de prokaryoten en verschenen pas later tijdens het Proterozoïcum. Ook vonden de onderzoekers dat de algen in de gesteenten een lage graad van thermische omzetting vertoonden, waardoor zij een waardevolle bron vormen voor studiemateriaal. (CL) ■

Ook in Rusland waait het

In Leningrad wordt gewerkt aan een windenergie-bedrijf dat zal bestaan uit een reeks van windturbines met een elektriciteitsopbrengst van 100 kiloWatt per stuk. De energie zal worden gebruikt voor de bediening van waterschotten die de stad Leningrad moeten beschermen tegen overstroming. De Russische ingenieurs zeggen dat door de moderne technologie de mogelijkheid is geschapen om 50% van de energie in de wind om te zetten in elektriciteit. De installaties voor Leningrad komen te staan langs de kust van de Finse Golf, een gebied waar het volgens de statistiek één dag per jaar niet waait. (GJ) ■

Dr. W. van Tend
Siso code 552.5

Bron van Geminiden geïdentificeerd

Het hele jaar door vinden sterrenregens plaats. Met sterren hebben die regens niets te maken. De Aarde vliegt in zijn baan om de Zon door zwermen komeetresten, waarvan sommige als "vallende sterren" in de dampkring verbranden.

Van één sterrenregen, de Geminiden, was tot nu toe de bijbehorende komeet niet bekend. Die is nu geïdentificeerd. De vallende sterren (of meteoren) van de Geminiden zijn zichtbaar in december. Hun baan is zo, dat ze allemaal lijken te komen uit een punt in het sterrenbeeld Gemini of Tweelingen.

De komeet die dezelfde baan heeft als de Geminiden, is eigenlijk een ex-komeet. Hij is niet ontdekt als een object met een staart, maar als een snelbewegende infraroodbron. Het object werd gevonden in het waarnemingsmateriaal van de Nederland-Brits-Amerikaanse astronomische kunstmaan IRAS en kreeg de naam 1983 TB. Inmiddels heeft men het object ingedeeld bij de planetoïden, waar het volgnummer 3200 is geworden. De meeste kleine planeten lopen in banen tussen Mars en Jupiter. Planetoïde 3200 komt tot binnen de baan van de Aarde. Hij behoort daarmee tot de zogeheten Apollo-Amor-planetoïden, waarvan er zo'n honderd bekend zijn. Bij de dichtste nadering passeert 1983 TB de Aarde op driemaal de afstand Aarde-Maan.

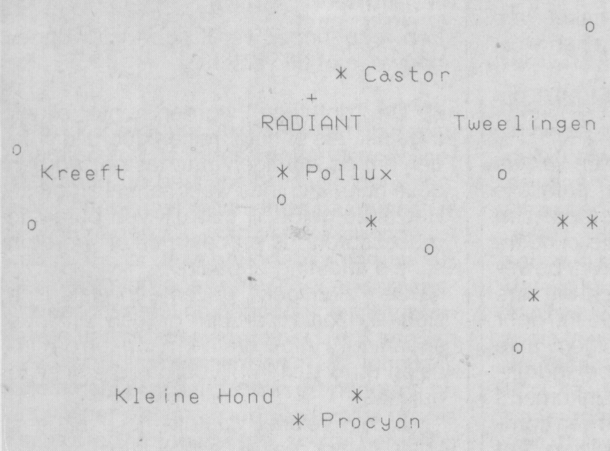
Doordat een Apollo-Amor-planetoïde zo dicht in de buurt komt van de Aarde, Mars en Jupiter, is zijn baan aan verandering onderhevig. 1983 TB kan nog niet lang gelopen hebben in de baan waarin hij nu loopt. Daarvóór moet hij als komeet uit de verre ruimte zijn gekomen en vervolgens de Geminiden hebben gevormd. 1983 TB is een overgngsvorm tussen een komeet en een echte planetoïde: een komeetkern die 2000 jaar lang door de Zon gebakken is. Er treedt nu helemaal geen gas meer uit.

Sinds het vele onderzoek aan Halley is bekend dat een komeetkern een heel slechte warmtegeleider is. Een echte planetoïde als Pallas heeft wel een belangrijke warmtegeleiding: de donkere kant is tamelijk warm en moet energie ontvangen van de kant die door de Zon beschenen wordt. Infraroodwaarnemingen van 1983 TB laten zien dat dat object in dit opzicht inderdaad een tussenpositie heeft tussen Halley en Pallas.

```
1000 A=500:GOTO20:REM  gemini den
1010 GOSUB100:REM  scherm schoon
1020 PRINT"  Geminiden. 9-13 december."
1030 PRINT"  maximum 13 december."
1040 PRINT"  60 snelle en heldere meteoren"
1050 PRINT"  per uur, een enkele vuurbol."
1060 PRINT"  radiant: rk=7.46 dec=32"
1070 READVE:REM  regelnummer
1080 IFVE=99 THEN1150:REM  klaar
1090 READHO:REM  positie
1100 READTX$:REM  teken(s)
1110 GOSUB110:REM  schermpositie
1120 PRINTTX$;:REM  markeer
1130 V1=VE:H1=HO:REM  onthoud laatste
1140 GOTO1070:REM  volgende ster
1150 VE=V1:HO=H1:REM  knipperradiant
1160 GOSUB110:REM  cursor
1170 GOSUB210:REM  wacht op toets
1180 GOSUB100:REM  scherm schoon
1190 STOP:REM GOTO 950
25000 DATA6,39,"o"
25010 DATA8,22,"* Castor"
25020 DATA11,0,"o"
25030 DATA12,2,"Kreeft"
25040 DATA12,18,"* Pollux"
25050 DATA12,33,"o"
25060 DATA13,18,"o"
25070 DATA14,1,"o"
25080 DATA14,24,"*"
25090 DATA14,37,"* *"
25100 DATA15,28,"o"
25110 DATA10,30,"Tweelingen"
25120 DATA17,35,"*"
25130 DATA19,34,"o"
25140 DATA21,23,"*"
25150 DATA21,7,"Kleine Hond"
25160 DATA22,19,"* Procyon"
25170 DATA10,17,"RADIANT"
25180 DATA9,20,"+"
25190 DATA99
30000 REM
```

Listing. Met dit Basicode-programma is de sterrenkaart getekend.

In de vroege ochtenden na Sinterklaas gaan er de nodige meteoren uit van het sterrenbeeld Tweelingen. In het voorjaar zijn er hier geen meteoren; het sterrenbeeld Tweelingen prijkt nu in zijn eigen glorie aan de westelijke avondhemel.



D. Vos
Siso code 664.2

Introductie in de computer (3)

In de vorige afleveringen van de "Introductie in de computer" zijn achtereenvolgens behandeld de werking van de computerkern en -geheugens en hoe het denkproces is in te vangen in computer software. In dit deel van de introductie gaat het over meer geavanceerde toepassingen, waaronder robots.

Simpelste robot

De simpelste robot is ontworpen door een Amerikaanse wiskundige. Hij heeft een doosje met een deksel en een handeltje aan de voorkant geconstrueerd. Haalt iemand het handeltje om, dan gaat het deksel open, er verschijnt een mechanisch armpje dat het hefboompje weer in de oorspronkelijke toestand zet. Vervolgens trekt het armpje zich terug en het dekseltje klapt weer dicht.
Een iets ingewikkelder machine vinden we in de bekende thermostaat. Wijkt de temperatuur af, dan gaat een relais om waardoor de verwarming aan- of afslaat.

Vrijheidsgraden en dimensies

In het eerste geval ging het om een ééndimensionale machine met twee vrijheidsgraden (aan/uit òf omhoog/omlaag). In het tweede geval is de machine nog steeds ééndimensionaal (dat wil zeggen; er is slechts één grootheid die kan veranderen) maar er zijn al wat meer keuzemogelijkheden: de temperatuur kan oplopen van 10°C tot 35°C.
Meer dimensies zijn denkbaar: bijvoorbeeld een mikro-schildpad die over de vloer heen en weer kan kruipen heeft twee dimensies en een groot aantal vrijheidsgraden. Een industriële robot kan vaak lang verscheidene dimensies bewegen, zoals een lopende band, diverse draaiingsassen, verticaal enz.

Verschil met de mens

Het verschil met de mens is het aantal dimensies en vrijheidsgraden. Bij de mens zijn deze oneindig. Het is niet eenvoudig dit oneindige aantal mogelijkheden van de mens in een machine onder te brengen. Het is zelfs onmogelijk. Wat we wel kunnen, is een simulatie maken van een bijna onbeperkt aantal mogelijkheden. De machine kan bijvoorbeeld vele mogelijkheden combineren waardoor menselijk gedrag enigszins wordt benaderd.

Wat is een robot

De vraag "wat is een robot?" valt op verschillende manieren te beantwoorden:
① Elke thermostaat of van enig "IQ" voorziene schakelaar (als... dan - logica) is in wezen al een robot omdat de schakeling al enig werk kan verrichten (bijvoorbeeld de verwarming aanzetten of melkflessen van een band halen).
② In de industrie spreekt men meer van "industriële automatisering" in plaats van "robotisering". De opgestelde machines hebben nog weinig weg van mensachtige (androïde) automaten.
③ Een "industriële automaat" die voor meerdere doeleinden geschikt is en voorzien van een menselijke vormgeving en menselijke reacties, is een eigenlijke "robot". Het woord betekent in de Slavische talen "werker" of "arbeider". De droom was dan ook dat deze "robots" het werk uit handen van de mensen zouden nemen.

Moeilijke software-aanpassing

Tot dusverre is de software de bottleneck gebleken voor het realiseren van dit "robotparadijs" (wat ook al weer betrekkelijk blijkt, omdat in Japan de vakbond de robots als leden wil erkennen vanwege de contributie en hun kunstmatige "stem"). Wordt de hardware in rap tempo sneller, krachtiger, goedkoper en ligt de technologie van parallelle processoren binnen bereik, dan blijft de correcte software in alle opzichten de moeilijkheid.

Begrip van onszelf

We kunnen ook zeggen dat het begrip van onszelf de moeilijkheid is. Er is veel begrip voor nodig menselijke handelingen te kunnen verklaren in zaken als aan of uit of meer of minder stroom. Willen we de mens dus automatiseren, dan zullen we bij ons gezonde verstand te rade moeten gaan en een model moeten maken van een mens dat als robotsysteem kan worden nagebouwd.

Parallelle processing

Eén van de eerste mogelijkheden van de mens die sterk opvallen, is zijn "parallelle processing". Met andere woorden: een mens kan meerdere dingen tegelijk doen, zoals praten, rondkijken, luisteren, bewegen of lopen. Een machine kan dit niet. Wel kan een machine dit nadoen, door razendsnel verschillende "zintuigen" af te tasten. Door om te kijken wat voor indrukken er binnen komen (op een inkomend kanaal heet dit "multiplexen", in een computerprocessor heet het "time slicing"), of welke processen lopen.
Als we praten over parallelle processoren (computerkernen) dan zullen de verschillende kernen toch weer gecoördineerd moeten worden, waardoor het probleem weer op hetzelfde neerkomt.

Model

Een (mechanisch) model van een mens ziet er als volgt uit.
Informatie komt van verschillende zintuigen, wordt verwerkt en als informatie verzonden richting organen, zoals spieren en andere zintuigen.
In de mens gaat dit o.a. om

- gezichtvermogen
- gehoor
- reuk
- smaak
- evenwicht
- tastzin
- stand van ledematen

en talloze andere. Deze informatie wordt parallel aangeboden en verwerkt onder zeggenschap van iemands eigen wil. (Je zou dus kunnen zeggen, dat de wil in staat is softwareprogrammering te veranderen.) De informatie wordt aangeboden als instructies langs het zenuwstelsel richting organen en spieren. Het resultaat van de actie (bijvoorbeeld uitstrekken van een arm) wordt weer teruggekoppeld via de zintuigen, zodat eventueel gecorrigeerd kan worden. (Het bekende "feed-back" model.)

Robotmodel

Een robotmodel wordt soortgelijk opgebouwd, met dit verschil:

❶ De "zintuigen" worden achter elkaar afgetast. Als er hulpbreinen gebruikt worden om de zintuigen af te tasten, worden deze hulpmachines weer serieel afgetast. Hetzelfde geldt bij gebruik van parallelle processoren; de procesprioriteit wordt in seriële aftasting bepaald.
❷ De "zintuigen" geven een elektrisch signaal, zoals aan/uit, of een analoge spanning. (Hulp-"breinen" kunnen de signalen omzetten in bijvoorbeeld een serie pulsen.)
❸ Er zijn velerlei "zintuigen" denkbaar. (Alles wat een elektrisch signaal kan geven.)

Bewerkingen

De inkomende signalen worden bewerkt door ze serieel af te tasten, en afhankelijk van hun waarde weer uitgangen of geheugenruimte aan te sturen. De geheugenruimte dient dan als quasi-"ingang", de uitgangen leiden naar aan te sturen apparaten.
In de industrie heet zo'n eenheid een PLC (Programmable Logic Controller). De clou hiervan is, zoveel mogelijk ingangen zo snel mogelijk af te tasten (kwestie van milliseconden of nog minder).
Tegenwoordig komt de PC steeds meer op als hulpapparaat om de PLC te programmeren maar misschien ook om de PLC te vervangen. Voordeel is integratie met andere talen en bewerkingen. Nadeel is de lagere snelheid. Educatief verdient een PC echter zeker de voorkeur.
De principestructuur van een PLC-programma is een aantal functies in de zin van:
$Y_Z = F(X1, X2, X3, ...)$
waarin X ingangen zijn, en Y_Z uitgangen. (In een PLC, die omwille van de snelheid in een lagere taal wordt geprogrammeerd, wordt zo'n functie zelf in een aantal regels opgebouwd.)
Deze functies staan serieel in het PLC-programma dat in een grote lus draait. Ze worden dus achterelkaar pas actief hetgeen de reden is waarom de PLC zo snel moet zijn.

In de linkerkolom staan diverse bronnen waar informatie vandaan komt ("zintuigen"), in het midden staan diverse processoren die de informatie bewerken, in de rechterkolom staan diverse uitgangssignalen (waar de robot-"ledematen" aangekoppeld kunnen worden). In het midden onderaan staan enkele vormen van geheugen.

Om educatieve redenen kan een PLC-programma worden gesimuleerd in Basic. Het nadeel hiervan is dat Basic in dit opzicht een factor 100 tot 1000 langzamer zal zijn. (Misschien dat betere compilers en een snellere structuur e.d. dit in de toekomst kunnen oplossen.)

Ingangen

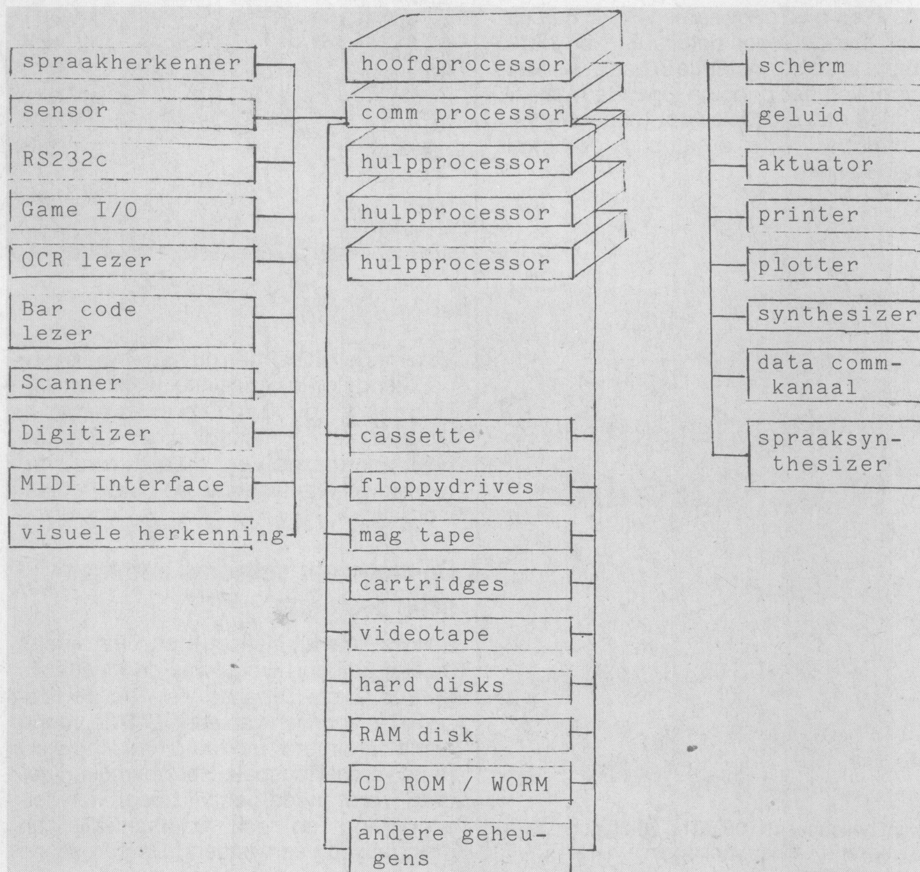
Diverse mogelijke ingangen zijn de volgende (de lijst is niet per se compleet):
① Informatie afkomstig van het toetsenbord (elke letter wordt omgezet in een code en aan de computer toegevoerd)
② "Poorten" waarover informatie achter elkaar ("serieel") of tegelijk ("parallel") inkomt. Een standaard seriële poort is de RS232c interface. Via dergelijke poorten kan informatie inkomen vanaf een andere computer.
③ Sensoren (elektronische zintuigen) die de door instrumenten gemeten waarden aanbieden als spanning ("analoog") of serie pulsen ("digitaal").
④ Mikrofoons, die geluid aanbieden als wisselende analoge spanningen (die ook weer in een bitpatroon kunnen worden omgezet, net als op de Compact-Disc gebeurt).
⑤ MIDI-ingangen afkomstig van elektronische muziekinstrumenten. Het MIDI-protocol is een soort elektronisch signaal dat standaard is voor muzikale informatie.
⑥ Game ingangen ("joy sticks") en een soort van sensor.
⑦ Diverse vormen van scanners:
a. Strepencode scanners
b. OCR letter scanner
c. Scanner van normale typeletters of zelfs schrijfletters.
⑧ Informatie afkomstig van digitizers die video- of TV-beelden omzetten in bitpatronen, die serieel (achter elkaar) aan de computer wordt aangeboden.
⑨ Disk controllers, die informatie opgeslagen op floppy- of harddisk inlezen en weer aanbieden aan de computerkern.
⑩ Registers, dat zijn stukken van het eigenlijke computergeheugen waar informatie tijdelijk wordt opgeslagen en kan worden ingelezen als ware het "input" (bijvoorbeeld in PLCs, of in RAM disks).
⑪ Cassettebanden voor geheugenopslag die kunnen worden uitgelezen. Hetzelfde geldt van professionele "mag tapes" cartridges t.b.v. mini-computerterminals, videotape opslag, CD Roms (wanneer er goede controllers zijn), enz.

Ontwikkelingen

Er zijn steeds ontwikkelingen op dit gebied. Er is (nog) geen standaard voor sensor-informatie. Wel zijn er enige standaards in ontwikkeling voor de "transportkanalen" die de informatie moeten "aandragen".
Er wordt gewerkt aan "lichtcomputers" met geheugens die met lasers kunnen worden aangestuurd en uitgelezen. Hetzelfde geldt voor gegevensoverdracht in glasvezels, e.d. Toch blijven de principes hetzelfde. Wanneer in de toekomst een kubiek geheugen wordt ontwikkeld (geschatte geheugen opslag 10^{40} bits), wordt de informatie toch uitgelezen in de vorm van:
❶ bits
❷ analoge spanningen
❸ of combinaties, zoals analoge spanningen vertaald in bits.
In plaats van "spanningen" zouden "frequenties" kunnen komen. De tweeslachtigheid tussen bit-analoog blijft.

Bewerkingen door de computerkern

De ingelezen bits of analoge spanningen komen terecht in het werkgeheugen van de computer als bitpatronen (er is één keer een gerucht geweest dat er een revolutionaire analoge computer zou komen. Het is in elk geval in de toekomst niet uitgesloten).
Groepen hiervan (in dit geval bytes) vormen de gegevens en andere groepen vormen de te verrichten bewerkingen.
De algemene structuur van en computertaal is als volgt:
output = functie (input, input, ...)
output = functie (input, input, input ...)
output = functie (input, input)
Onder "output" wordt dan ook verstaan geheugenlokaties en nieuwe functiedefinities. Onder "input" vallen weer geheugenlokaties (van registers o.a.) en functiedefinities.
Kunnen series van functies "aan elkaar worden geregen" (dus steeds dieper gedefinieerd), dan praten we over een taal voor "kunstmatige intelligentie". In wezen is het zo dat elke computertaal slechts deelverzamelingen van de volledige gewenste "woordenschat" (hoeveelheid functies en parameters of argumenten)



biedt. Er is (nog) geen taal die alle gewenste facetten biedt, zoals:
① Functies zoals in C.
② Definitie van nieuwe functies of woorden, zoals in Forth.
③ "AI"-achtige elementen zoals in Prolog.
④ Wiskundig talent, zoals in Fortran.
⑤ Standaardisatie voor administratieve doeleinden als in COBOL.
⑥ Mogelijkheid om in hardware te worden vastgelegd ("embedded") en als eenheid te worden geïntegreerd in iets groters (zoals wapensystemen) (ADA).
⑦ Mogelijkheid om in de software te worden vastgezet ("embedded") zoals machinetaalroutines tussen Operating Systeem en applicaties (Sidekick bijv.).
⑧ Mogelijkheid tot "source translation", of althans vertaling van de ene deelset in de andere deelset.
⑨ En andere wensen, zoals die in diverse bestaande talen te vinden zijn.
Belangrijk aspect moet zijn dat de eigenschappen, woorden en grammatica van de taal moeten kunnen worden aangepast en uitgebreid door de gebruikers. Bij gebrek aan zo'n "levende" computertaal zal ontwikkeling van echte robotsystemen een bijzonder kapitaalkrachtig en daardoor gebrekkige investering blijven.

Vijfde generatie taal

Is de computer ook nog in staat de taalvolgorde (van de gegeven instructies) tijdens het draaien van een programma te veranderen, dan spreken we van een "vijfde generatietaal". Tot dusverre zijn pogingen om de computer in natuurlijke taal ("menselijk") te programmeren alle mislukt. Waarschijnlijk is dit te wijten aan gebrek aan integratie met woordenlijsten om het probleem van verschillende betekenissen van een woord op te lossen.

Uitgangen

Met dit alles moeten we natuurlijk niet onderschatten wat de computer al wèl kan. Ook al lijkt hij nog niet op een "echte" robot. De meest gebruikte uitgangen volgen weer:
❶ beeldschermen, zoals TV of monitor
❷ RS232c, dit keer benut als uitgang. De output kan tegelijkertijd met de input plaatsvinden indien gewenst.
❸ printers
❹ plotters (die met pennen tekenen)
❺ actuatoren, die relais e.d. kunnen overhalen om machines in beweging te brengen
❻ synthesizers (volgens het MIDI-protocol aan te sturen)
❼ luidsprekers
❽ geheugenlokatie, zoals RAM disk, CD Rom, cassettes, enz.
Een schematische tekening van het bovenstaande vindt u hièr weergegeven.
Let op dat de aangeboden informatie "te veel" kan worden voor de computer, waardoor hij overbelast zou raken (te traag). Als remedie kunnen "hulpbreinen" worden ingeschakeld die dezelfde functie verrichten als de zenuwknopen bij iemands elleboog, n.l. voorlopig denkwerk verrichten. Het resultaat wordt dan doorgegeven naar het centrale brein (zoals een PC/AT, zwaardere 68000 computer, parallel geschakelde mikroprocessoren, of zelfs een mini- of mainframe computer). Ook dit ziet u schematisch afgebeeld.

Waar is de robot

Misschien heeft u zich al afgevraagd waar de robot blijft. Het antwoord is eenvoudig. U heeft nu een beschrijving van het zenuwstelsel van de robot die nu nog een "industrieel" jasje aan heeft. Wilt u een menselijke robot dan moet u het industriële uiterlijk veranderen in een "menselijk" uiterlijk, door sensoren die op ogen lijken, actuatoren die "armen" bewegen, "wieltjes" e.d. om mee te rijden, en u bent al in de richting.

Eisen

Het zelf bouwen van een (echte) robot vergt een heleboel:
① goede organisatorische kennis
② goede technische kennis op software gebied (zeer uitgebreid, liefst diverse talen, en machinetaalkennis). Deze kennis moet voldoende zijn om zelf taalelementen of nieuwe taalconcepten te kunnen creëren
③ goede hardware kennis tot op bitniveau
④ kennis van communicatie
⑤ in het algemeen moet u alle deelfacetten beheersen zonder dat u ergens over een bit struikelt. Heeft u deze kennis niet en kunt u zich deze niet door zelfstudie eigenmaken (in hoog tempo) dan bent en blijft u achter op robotgebied. Ongeacht uw enthousiasme of wens om "iets te doen". De enige echte oplossing is zich alle details eigen te maken.
In de in dit blad opgenomen Basic cursus zullen steeds meer details aan de orde komen. In eerste instantie in basic, als test en om zich het principe eigen te maken. Dit geeft dan de basis voor toepassingen op bitniveau, waar u natuurlijk ook mee kunt beginnen.

Raymond Lambèrt
Siso code 657.14

Toekomst op de RAI

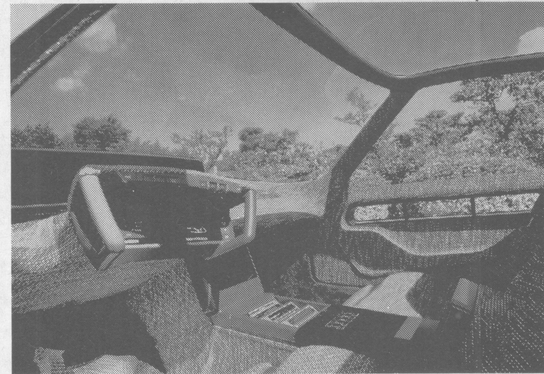


Vele modellen hebben nu het alom bekende brandstof-injectiesysteem of een enkele dan wel dubbele turbo, een tendens, die zich nog nadrukkelijker dan vorig jaar heeft voortgezet. Voor dit alles moet natuurlijk wel iets dieper in de buidel getast worden.

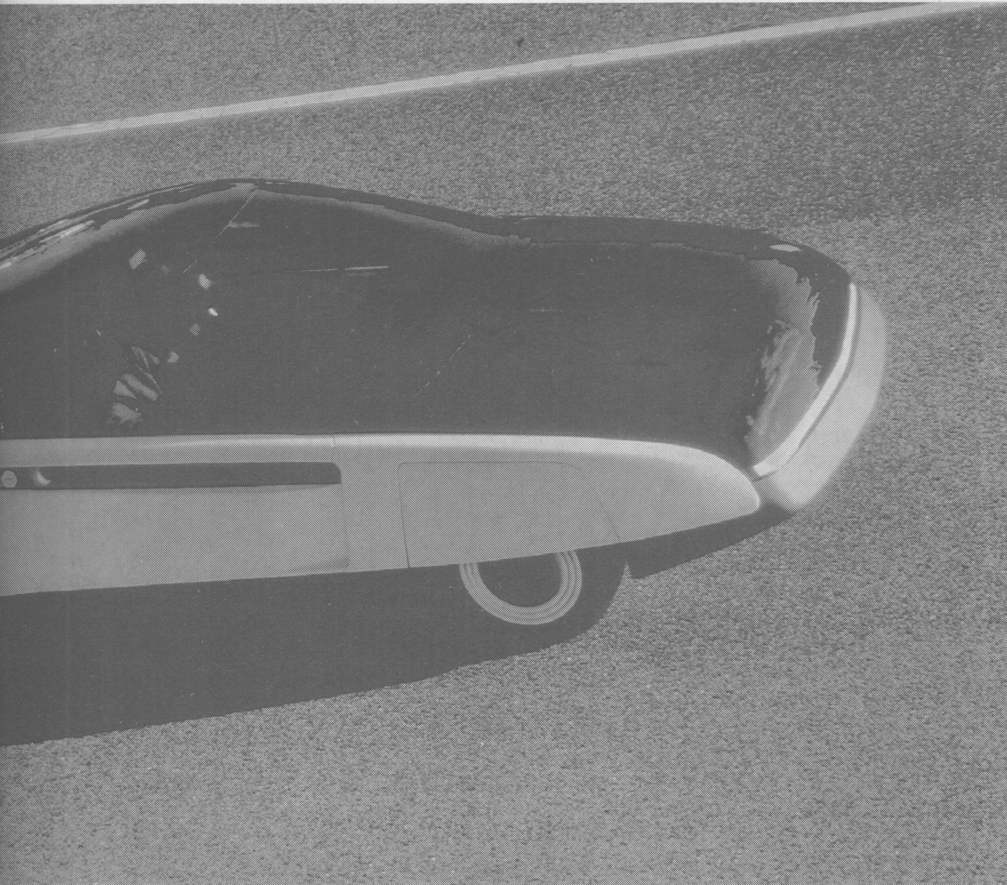
Op weg naar volledige automatische besturing

Een wel zeer futuristisch model dat tijdens de RAI getoond werd, was de Mitsubishi MP90X. Deze Japanse visie op de toekomst is voorzien van een 1300 cc voorin geplaatste motor met automatische viertraps versnellingsbak. Het optimale rijgedrag wordt mede bepaald door vierwielaandrijving en een onafhankelijk en elektronisch veersysteem. De carosserie

Wie in de periode van 5-15 februari de RAI te Amsterdam bezocht heeft, moet beamen dat het ook dit jaar weer verschrikkelijk druk is geweest. Gemiddeld traden tussen de 40 tot 50.000 betalende mensen dagelijks over 's Neerlands bekendste drempel. In de weekenden was dit aantal nog enige duizenden hoger, hetgeen de totale bezoekersschare op 546.675 bracht. Er werden nieuwe modellen getoond die nog nergens anders bewonderd hadden kunnen worden.



Binnenaanzicht Mitsubishi MP90X.



Prototype van de Mitsubishi MP90X. Auto van de toekomst?

BMW 750i: in juni 1987 op de markt.



is voor een groot deel vervaardigd van nieuwe soorten kunststof waardoor het eigengewicht bijzonder laag is.
Over laag gesproken. De dolfijnachtige vorm levert een Cw-waarde op van slechts 0,22.
Ruiten en het doorzichtige dak zijn van getint kunststof vervaardigd. De bijzonderheid hierbij is dat de mate waarin het omgevingslicht wordt doorgelaten langs elektronische weg wordt geregeld. Dit geldt overigens voor vrijwel alle handelingen die normaal gesproken door de bestuurder zelf zouden moeten worden uitgevoerd.
Verwacht wordt dat deze wagen in de negentiger jaren een bekende verschijning op de weg zal gaan worden.

Terug naar de werkelijkheid

Natuurijk stonden ook de reeds huidige modellen er in topconditie bij. Vooral de wat grotere merken hadden er bijzonder veel werk van gemaakt. Zo waren enkele modellen voorzien van spoilers en een complete uitbouw die onder andere bestaat uit veerverlaging en flitsende kleurencombinaties. Hieronder volgt nog een lijstje van enkele modellen die binnenkort nieuw op onze automarkt verschijnen. • Mercedes 560 SEL; • Chrysler Le Baron Coupé; • Saab 900 Turbo 16 Cabriolet; • Alpha Romeo 90 (2,5 liter); • BMW 750i; • Hyuandai (Pony XP).

Helaas moeten we tot de conclusie komen dat vooral de wagens uit de duurdere klassen zeer sterk vertegenwoordig waren. De koper kan wat deze prijzen betreft nog even sparen want wie kan er tegenwoordig nog even ƒ 150.000 betalen voor een beetje meer comfort of een technisch snufje extra dan de auto van de buurman? Uitgaande van dit gegeven moeten we ons toch maar tot de goedkopere auto's beperken en de auto gewoon gebruiken voor het doel waar hij uiteindelijk voor gemaakt is: het vervoeren van personen en goederen.
De automobiel is en blijft vooralsnog de "heilige koe" in onze samenleving! ■

D. Vos
Siso code 365

BASIC CURSUS

DEEL II - 3

In deel 2 van onze Basiccursus is voornamelijk ingegaan op de manier waarop een basicprogramma moet worden ingedeeld. Het ging erom dat we het programma stap voor stap gingen definiëren. In deze aflevering gaan we verder met de structuur en inhoud van de reeds eerder genoemde menu-strings ten behoeve van ons algehele programma.

Structuren zien

a. Wat de algemene structuur van een programma dient te zijn.
b. Hoe deze structuur toe te spitsen op een aantal gevallen, zoals muziek, tekst, rekenprogramma's enz.
Daarna kijken we hoe de gegevensstructuur dient te zijn, in deze gevallen, en (terugkerend naar het onderwerp) in het geval van het menu. Doel van dit alles is dat de menustrings, net als alle andere gegevens, in dezelfde database-structuur verwerkt kunnen worden.

Programmastructuur

De algemene programmastructuur van een willekeurig programma is:
① Opstartgedeelte, met password, I/O informatie (op welk kanaal men zit bij het inloggen) en diverse tellers (bijvoorbeeld om bij te houden hoeveel bytes worden ingetikt, enz.).
② Het hoofdmenu gedeelte, met de copyright notice, het hoofdmenu zelf en eventueel diverse submenu's, of in elk geval informatie over de cursorbesturing, hulptoetsen e.d.
③ De schijf (of andere geheugens): wegschrijven van informatie naar de schijf, inladen van de schijf, catalogy of directory, en alles wat hiermee in verband staat. Hieronder valt een statement zoals "merge" om ASCII Basic-regels op de schijf in het geheugen aanwezige Basic-programma in te laden, en"capture"-achtige statements, om Basic-programma regels in ASCII op schijf te zetten.
④ Een menu dat aangeeft waar welke file in het geheugen staat (bijvoorbeeld als er meerdere files of spreadsheets geladen worden).
a. Een menu of routine om zelf "formulieren" (recordindelingen) te definiëren, en de data in te tikken. Hieronder vallen conversies om bijvoorbeeld muziek of beeldlen vast te leggen in records (ASCII).
b. De bewerkingen zelf die op 4a losgelaten moeten worden. Het liefst dienen deze bewerkingen ook weer als records vastgelegd te worden. (Zie later in deze cursus.)
⑤ Zoeken, correcties en opbouwen van een bibliotheek (o.a. van macro's).
⑥ Schermpresentatie.
a. Printing en plotting.
b. Netwerk verbindingen, te beginnen eenvoudige over een seriële poort via een modem en een "dial-up" lijn.
⑦ Trends van de tellers, coderingen en veranderingen van het programma zelf.

Verkorte samenvatting

Een verkorte samenvatting hiervan is als volgt:
1. Opstarten
2. Menu's
3. (schijf) Geheugen
(4. File lokaties)
4a. Inputstructuur en input
4b. Bewerkingen
5. Correcties
6. Output naar scherm, printer en netwerk
7. Overzichtsinformatie

Nr.4 staat tussen haakjes omdat niet iedereen zal beseffen dat er verschillende files tegelijk in het geheugen nodig zijn. Dit is zeker het geval als de "bewerkingen" zelf ook weer in een file zitten. Met de te bewerken file maakt dit al twee files. Bovendien zult u verschillende files (bijv. spreadsheets) in verschillende "windows" willen hebben.

Voorbeelden van recordstructuren

Omwille van de duidelijkheid zullen we verschillende voorbeelden geven van recordstructuren. Enkele eenvoudige records zijn:
a. Tekstregels van 40 bytes, meestal gevolgd door een return (chr$(13) in ASCII). Bijvoorbeeld als men een TV scherm gebruikt van 40 posities breedte, of wil aansluiten op videotexbreedte van 38 bytes (de return ontbreekt dan wellicht).
b. Tekstregels van 66, 76 of 80 bytes. Het ontstaan van deze recordindeling is duidelijk. U tikt bytes in en deze worden per regel weggeschreven naar een record op de schijf. Voor het veranderen van de regelbreedte is dan een afzonderlijke routine nodig (als u zelf een simpele tekstverwerker schrijft). Let op bytes die aan de tekst vooraf gaan en erop volgen, en/of de return die volgt. In plaats van een return kan het een komma zijn of een tab-teken.
c. Muzieknoten kunnen worden weggeschreven als "hd", waarin "h" de toonhoogte is en "d" de duur. De hoogte zal veelal een getal zijn lager dan 255, om welke reden de ASCII waarde van h de toonhoogte kan voorstellen. De ASCII waarde van d kan de duur van de toon voorstellen. Indien u wilt kunt u nog meer parameters toevoegen, bijvoorbeeld voor timbre, vorm van de toon, enz. enz. Voor elke toon krijgt u dan een groepje bytes. Deze groepjes van bytes kunt u bewerken, splitsen, en het resultaat afspelen, eventueel na omzetting in het MIDI protocol en toevoer aan een synthesizer.
d. Lees een beeldlijn in, in groepjes van 7 bits. Zoek hier de ASCII waarde van op, tel er 32 bij (om de reserved bytes zoals chr$(13) te vermijden), en u heeft beeldlijnen vastgelegd in standaard ASCII records, die gemakkelijk overgeseind kunnen worden ("Slow scan TV"). Een en ander ongeveer volgens het protocol van de KomKom computerclub in Keulen (zie de Duitse TV).

Vaste recordlengte

In principe kunt u de recordlengte laten variëren, bijvoorbeeld een korte regel tekst op uw scherm rechtstreeks op de schijf zetten, met een return erachter. U heeft daar echter minder aan dan u denkt omdat u niet in één keer de zoveelste tekstregel (-record) van de schijf kunt lezen. Het is beter om vaste recordlengtes te hanteren, zodat alle soorten van informatie in hetzelfde soort record zijn te stoppen, zeker als de records op schijf gezet worden.

Formulieren

Een veelvoorkomende soort record is die, welke "formulieren" bevat of een regel van een tabel. Voorbeeld: receptie-informatie zoals waarin tijdstip van binnenkomst, naam, naam bedrijf, contactpersoon, kenteken van auto, en tijdstip van vertrek. Eén zo'n formulier of regel in een boek wordt als record weggeschreven.

De informatie staat in "kolommen" of vaste posities binnen de records. Ander voorbeeld: leerling, vakken, cijfers, opmerkingen. De "regels" (formulierinformatie) van zo'n tabel staan dus als records achter elkaar op de schijf, meestal met een returnteken ertussen.
Ze kunnen ook zonder teken ertussen op schijf of magneetband worden gezet, dit is dus een kwestie van opletten.

Records mixen

We hebben nu verschillende soorten van records gezien (de inhoud ervan heeft verschillende betekenissen, zoals formulieren, muziek, beeldinformatie, enz. enz.). Als al deze records dezelfde lengte krijgen (bijvoorbeeld 80) kunnen we ze achterelkaar wegschrijven, dus muziek, beeld, en tekst, e.d. om en om. Voegen we vooraf aan het record een paar bytes toe voor de recordsoort (bijvoorbeeld 01=tekst, 02=muziek, 03=beeld, e.d.), dan heeft de computer toch een redelijk overzicht wat voor soort informatie waar staat.

Details

Er blijft echter een probleem als we meer details nodig hebben. Op de receptieformulieren staat bijvoorbeeld: "Jansen" als te bezoeken persoon. Maar wie is Jansen? Bedoelen we Jansen van de computerafdeling, of afdeling expeditie, of stagiaire Jansen die van een school in het bedrijf stage loopt. De detailinformatie staat natuurlijk ook weer in een (detail)record (dus met detailinformatie), die weer een nieuwe recordsoort kan vormen. Er moeten dan echter lijsten worden bijgehouden waar die verschillende recordsoorten precies staan op de schijf.

Database techniek

Een andere manier van werken is om de verschillende records niet allemaal achter elkaar weg te schrijven, maar netjes per groep gerangschikt. Zo'n soort van records samen met de detailrecords, heet een "set" (verzameling). De hoofdrecord bevat een code die in de detailrecords terugkomt en hoofd en detail "met elkaar verbindt". Maar de verbinding "link" hoeft niet één-éénduidig te zijn: op een adres kunnen immers meerdere mensen wonen, en één persoon kan bijvoorbeeld ook meerdere adressen hebben.





Headers

Bovenaan een kolom van een (papieren)tabel staat meestal wat voor informatie eronder staat, zoals "Datum" of "Jaartal". Deze "header" komt terug op in te vullen formulieren voor de blanco plekken ("velden" of "fields"), als "Datum:" of "Jaartal:". Formulierinformatie wordt dan ook meestal weggeschreven als regel van een tabel. Zo'n regel bevat verschillende velden die met elkaar een record vormen. De fieldheaders kunnen òf als één van de eerste regels (dus records) op schijf gezet worden, òf in een afzonderlijke file. (Zo'n laatste file heeft een "dictionary" en bevat meestal nog veel meer informatie over de records, de soorten, de relaties, welke programma's de records benutten, e.d.)
In eerste instantie is het simpeler de headers erboven te zetten. Hetzelfde geldt voor zulke informatie als schermpositie van de header.

Communicatie

Er is nog een facet waar we rekening mee moeten houden, dat van datacommunicatie. Een computer is even nuttig als hij informatie kan overdragen. Alleen de records overdragen is vaak onvoldoende omdat serie getallen nietszeggend zijn. Het is beter om gegevens over te brengen als: Datum: 31.12.86 Tijdstip: 15:00 Bezoeker: Johnson Contactpersoon: Jansen Tijdstip van vertrek: 15:10.
Deze informatie is (zeker in het Midden- en Klein-Bedrijf) leesbaarder dan: 31.12.86 15:00 Johnson Jansen 15:10

Formulieren

Als we dan files van gegevens gaan manipuleren in de computer, is het handig vóór de veldinhoud steeds de veldheader te zetten, zodat we de gegevens onmiddellijk kunnen overzenden indien gewenst (en dat is het zeker gezien de noodzaak tot steeds vollediger integratie).

Recordstructuur

Aan alles gedacht hebbend komen we tot een mogelijke recordstructuur:

xx 01	02	03	04	05
xxLL	LL	LL	LL	LL
YYXX	YYXX	YYXX	YYXX	YYXX
xx veldnaam	v.n.	v.n.	v.n.	v.n.
xx inhoud	inh.	inh.	inh.	inh.
xx inhoud	inh.	inh.	inh.	inh.

Uitleg:

De linker twee bytes ("XX") duiden op de record soort van de record die in de desbetreffende regel staat. De eerste regel bevat het veldnummer, de tweede de lengtes van de header en van de inhoud, de derde regel bevat de schermcoördinaten, zoals 1020 voor regel 10, kolom 20. Ook te gebruiken in hoge resolutie.
Regel vier bevat de veldnamen, de volgende regels de veldinhouden. Let op dat de inhoud niet langer kan zijn dan de veldnaam, wat het nadeel is van deze recordstructuur. Elke record eindigt met een (hier niet weergegeven) "carriage return". Het is mogelijk om de regels een en twee samen te voegen tot:
xx 01LL 02LL 03LL 04LL 05LL
omdat regel drie (met de schermcoördinaten YYXX) toch al een minimum lengte afdwingt van 4 bytes. We kunnen nu een tabel afdrukken als regel 4 (met de veldnamen) en de desbetreffende (volgende) inhoudsrecords.

Veldstructuur

Willen we de afzonderlijke velden van enige record als formulier op het scherm afdrukken, dan plakken we de kolominhoud aan het desbetreffende veld:
xx 01LLYYXX veldn: inhoud
xx 02LLYYXX veldn: inhoud
xx 03LLYYXX veldn: inhoud enz.
We hebben dan wel niet helemaal dezelfde string-indeling, maar toch een die in principe hetzelfde is, n.l.:
xx veld veld veld veld veld
(recordsoort en vervolgens velden)

Traag

Wie klaagt dat deze velden trager zijn over te sturen omdat steeds de veldnaam e.d. mee vermeld moet worden, moet bedenken dat dit slechts ongeveer een factor twee scheelt, terwijl in het videotex protocol of bij overdracht via een video- of TV-signaal, notabene het hele scherm mede wordt overgezonden, ook al bevat het slechts één veld nieuwe informatie!
Wie tegenwerpt dat bij video- of TV-signaal er kennelijk breedband ruimte is om hele beelden snel over te zenden, moet weten dat dit nog altijd geld zal kosten (het komende hierin voorziende RACE-netwerk zal zeker niet goedkoop zijn) en dat het zeer de moeite zal blijven lonen om op de allerkleintjes (de bits of bytes) te blijven letten. Een enkel veld overzenden zal in alle omstandigheden ten minste een factor 20 goedkoper blijven dan een heel beeld (laat staan als dat nog in hoge resolutie is ook).

Record en tabel

Het valt niet mee om één enkele structuur te bedenken voor allerhande informatie; we zijn n.l. nog steeds niet gereed om onze menu-strings in te gaan vullen.
Er ontbreekt nog iets: sommige formulieren bevatten als onderdeel weer een tabel, zoals een specificatie van prijzen in een factuur.
In de veldinhoud moet dan ergens een gereserveerde veldinhoud of beter -naam, staan, die aangeeft dat er een tabel begint, of in elk geval "detailinformatie". Bijvoorbeeld "block:" kan gebruikt worden voor een blok van records, maar ook voor een blok van velden, dus één record. (Zo hebben we beide op één manier behandeld, wat de bedoeling was van les II-2).
Als het woord block een tabel of record inluidt, dan moeten we om dezelfde reden de hoofdrecord er ook mee laten beginnen. De eerste veldnaam is dus altijd: "Block:" en dan volgt de veldinhoud, die in deze hoofdrecord de naam is van het block. In plaats van het woord "Block:" kan ook het woord "Subset:" (deelverzameling) gekozen worden.

Blocknaam

Het block is eigenlijk een aantal records die "samen genomen" zijn (ook wel "view" genoemd of "masker"). Uiteraard kan een block dus bestaan uit een hele disk-file, een gedeelte hiervan (vanaf record nummer zoveel tot nummer zoveel), òf enkele willekeurig gekozen records uit een of meerdere files, òf zelfs een enkele record.
Zo'n block of subset (deelverzameling, heeft niets te maken met het woord "set" wanneer dat betekent file van hoofdrecords en file van detailrecords) kan worden omschreven met één woord (mits maar één-éénduidig). Uiteindelijk zal dit woord betrekking moeten hebben op duidelijk omschreven records uit duidelijk omschreven files. De blockomschrijving komt dus neer op enkele records met deze informatie erin:

```
XX NAAM  A25  R65  10  ----
XX NAAM  B67  R10  01  ----- enz.
```

Uitleg: XX slaat weer op de recordsoort (omschrijving van enkelerecords), A25 is de genummerde file-naam (zoals formulierblokken ook een nummer hebben), en R65 is record nummer 65 in deze file. Dit komt overeen met vel 65 in het formulierenblok A25. Het getal 10 geeft aan dat het om 10 records ("vellen") gaat. Op de plaats van de streepjes (----) kan komen te staan FILE, het gaat dan om de record als tabel. Gaat het om slechts één record en staat op de plaats van de streepjes het woord REC, dan gaat het om de veldinhouden die achter elkaar op het scherm geprint dienen te worden.
We moeten wel afspreken hoeveel bytes beschikbaar zijn, voor deze gegevens.

Records achter elkaar

Een enkel woord als blocknaam kan dus de naam van een file zijn waarin, ofwel:
① Alleen de omschrijving van recordblokken
② Zowel de omschrijving als de recordblokken zelf (voor elk blok staat steeds een omschrijving van het blok). Er worden dus diverse records achter elkaar in zo'n blok gezet (omschrijvingsrecords, en inhoudrecords).

Mainframes

Op mainframes bevatten de records nog meer informatie dan alleen de recordsoort aan het begin van de record, n.l. ook:
a. Het recordvolgnummer binnen de file.
b. De datum van aanmaak van het record.
c. De initialen van de creator van het record.
d. De mutatie code (is het record al weggeschreven, bewerkt, gecorrigeerd, e.d.).
e. Een eventuele laatste mutatiedatum.
Op mikro's is dit wat overdreven gezien de beperkte beschikbare ruimte (ook al komt de beschrijfbare compact-disk dichterbij). Dit soort informatie kan ook wel als afzonderlijke record steeds aan het begin worden tussengevoegd. De informatie neemt dan slechts één record in beslag en niet steeds het voorste stuk van elke record in de file.

Menu strings

Komen we terug bij de menustrings. We weten nu voldoende om de menustrings dusdanig te definiëren dat ze straks ook in een database passen.
Hetgeen betekent dat we de menu-inhoud straks met het programma zelf kunnen aanpassen en opslaan en later in gewijzigde vorm opnieuw gebruiken.
Het eerste menu dat we gaan behandelen is een hoofdmenu in les II-4.

□

Jeugd en techniek op Techniek in Vrije Tijd

Hoeveel mogelijkheden zijn er in Nederland voor jongeren om zich praktisch met wetenschap en techniek bezig te houden? Genoeg? Wij denken van niet!
In Nederland zijn maar een paar plaatsen waar dat kan en dat zijn er veel te weinig. Dat vinden in ieder geval de Stichting Ontdekhoek, Technika 10 en de Federatie De Jonge Onderzoekers. Vandaar dat zij een plan gemaakt hebben om overal in het land centra voor Jeugd en Techniek op te richten. Wie zijn die drie organisaties?
De Federatie De Jonge Onderzoekers zal voor de trouwe lezers van Aarde & Kosmos/DJO geen onbekende zijn; op tien plaatsen in Nederland biedt zij jongeren de gelegenheid creatief bezig te zijn met wetenschap en techniek.
De Stichting Ontdekhoek is Neerlands Pierbadje voor de techniek; een plek waar vooral kleine kinderen spannende proeven met eenvoudige materialen kunnen doen.
Technika 10 bewijst dat techniek ook voor meisjes een leuke hobbie kan zijn. In tien plaatsen in Nederland zijn er technische hobbyclubs.
Gezamenlijk willen deze organisaties dus centra voor jeugd en techniek oprichten. Daar is geld voor nodig, veel geld. Vandaar dat er een uitgebreid promotieplan opgesteld is om hier geld voor te krijgen. We rekenen daarbij voornamelijk op de overheid en het bedrijfsleven.
Daarnaast willen we ook een breed publiek informeren over onze activiteiten en daaraan mee laten doen. Dat doen we tijdens de beurs Techniek in Vrije Tijd die van zaterdag 18 tot en met dinsdag 21 april a.s. gehouden wordt in de jaarbeurs te Utrecht.
Tijdens die beurs is er bij „Jeugd en Techniek" van alles te doen. We doen een greep uit de activiteiten:
- Een theater jeugd en techniek met daarin onder andere poppenkast, show's, demonstraties, discussies, enzovoort.
- Wedstrijden bruggen bouwen met eenvoudige middelen, wie soldeert het snelst een printje, welk zelfgemaakt vliegtuigje vliegt het beste, enzovoort.
- Een heleboel zelf-doe-activiteiten op het gebied van elektriciteit, elektronica, fotografie, biologie, chemie, hout, metaalbewerking, enzovoort.

Natuurlijk zijn er ook informatiestands over onze drie organisaties en informatie over die centra voor jeugd en techniek die opgericht moeten worden. Want daar gaat het ons om. In Nederland zijn er veel minder mogelijkheden als in de landen om ons heen om zelf met techniek bezig te zijn. Die achterstand moeten we inhalen.
Voor meer informatie, of als u ideeën heeft om ons te helpen met de verwezenlijking van onze plannen, graag contact opnemen met de Federatie DJO, W.Pyrmontsingel 16, 6521 BC Nijmegen, tel.080-229549.



MANIFESTATIE VAN TECHNISCHE HOBBY'S, MODELBOUW, MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN

ZA. 18 T/M DI. 21 APRIL 1987

DAGELIJKS VAN 10-18 UUR

TOEGANGSPRIJS F 7,50 PER PERSOON

TENTOONSTELLINGSPROGRAMMA

MODELBOUW, BOUW EN RESTAURATIE OP WARE GROOTTE

zweef- en motorvliegtuigen,
helicopters
schepen
treinen, trams, scenery
stoommachines,
stoomlocomotieven, stoomwalsen
auto's, autobussen en motoren
bouwpakketten en tekeningen

ELECTRONICA

R.C. apparatuur en onderdelen
bouwpakketten
onderdelenpakketten
experimenteerdozen
zend- en ontvangapparatuur voor radio- en t.v.-amateurs
hobbycomputers

METEOROLOGIE

windrichting en -snelheidsmeting
luchtdrukmeting
neerslagmeting

STERRENKUNDE

kijkers
spiegels slijpen

FILM, FOTO EN VIDEO

opname-apparatuur
donkere kamer apparatuur

ANDERE TECHNISCHE HOBBY'S

voor alle bovengenoemde groepen losse materialen, onderdelen, hand- en elektrische gereedschappen

Inlichtingen: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs
Postbus 8500 - 3503 RM Utrecht,
Telefoon 030-955911. Telex 47132.

JAARBEURS UTRECHT/HOLLAND



Voordelige Trein-Toegangbiljetten op 230 stations verkrijgbaar.

Return Info

Hebt u vragen?
Suggesties?
Ideeën?
Aarzel niet, maar stuur ze naar de redactie van
A&K-INFORMATICA
Postbus 108 - 1270 AK Huizen

Rien van Dongen

HOBBYSCOOP op IBM-achtige computers

Verschillende lezers hebben ons gevraagd, hoe ze Basicode-computerprogramma's van de radio kunnen inlezen in hun IBM-PC of MS-DOS computer. In tegenstelling tot gewone thuiscomputers hebben IBM-achtigen uit zichzelf geen cassette-aansluiting. Het cassettesignaal moet via een speciale kabel worden aangesloten op de parallelle printerpoort. Vanouds zijn de gebruikers van de IBM administratieve kantoormensen en geen technische knutselaars. Basicode is daarom minder gangbaar op deze computer dan het zou kunnen zijn. Een volledig Basicode-3 systeem bestaat nog niet. Informatie over het inlezen van Basicode-2 programma's van de radio via een cassette op een IBM-PC/MS-DOS computer kunt u krijgen bij:
Gebruikersclub PCC voor IBM PC en compatibles, Laan van Vollenhove 666, 3706 AA Zeist. Telefoon 03404-50180. (W.v.T.)

Zelfs de hijskraan werkt in BASICODE-3

In een artikel over BASICODE-3 in Aarde&Kosmos nummer 7 van 1986, schreef ik, dat enkele BASICODE-2 programma's niet werkten met de nieuwe BASICODE. Het is echter bij die enkele programma's gebleven. De eerlijkheid gebiedt mij te melden dat ik na die tijd niets meer heb gevonden dat niet werkt! Laatst dacht ik weer een programma gevonden te hebben dat niet zou werken, namelijk 'hijskraan', maar ik had niet goed naar de radio geluisterd. Om te starten had ik de 's' van start in moeten drukken. Toen ik dat had gehoord werkte het prima maar zorg er voor dat altijd in het programma staat hoe het gestart moet worden!

Hexadecimaal en sneller dan het geluid!

Peter Taanman kreeg wel heel snel antwoord op zijn verzoek een programma over Rekenen in het binair en hexadecimaal stelsel te plaatsen. Begin januari werd door Hobbyscoop een prachtig programma uitgezonden om te leren werken met de verschillende talstelsels. Wij van Aarde&Kosmos hebben er zelf wel niets aan gedaan maar Peter is er wel mee geholpen. Uit dit voorval blijkt weer eens hoe belangrijk het is dat er een overzicht komt van alle reeds bestaande onderwijsprogramma's.

Nog één brief over de C-16 versturen!

Mijn oproep in het vorige nummer heeft een lawine van brieven opgeleverd bij de BASICODE organisaties. Ze weten nu echt wel dat er een vertaalprogramma voor de C-16 moet komen! Stur geen brieven meer met het verzoek om een vertaalprogramma maar zoe samen met deze organisaties naar programmeurs die zo'n programma willen maken. Het is zeker niet eenvoudig om zo'n programma te maken maar wel heel dankbaar werk. De enige brief waar men nu op zit te wachten is die met het adres van de programmeur! In ons aller belang... zoek mee!

C-16 gebruikers

Bij de actie om een BASICODE-vertaalprogramma voor de C-16 te krijgen heeft niet alleen P.H.J.M. van der Hout van de NOS en de TROS te horen gekregen dat hij contact moest opnemen met de gebruikersgroep. Er zal niet op korte termijn een vertaalprogramma voor de C-16 zijn maar het is in ieder geval zinvol om contact op te nemen met de gebruikersgroepen omdat het wellicht heel goed mogelijk is om op een andere wijze BASICODE-programma's in uw C-16 te krijgen. Het zou best wel eens kunnen dat het eenvoudig is om programma's die geen gebruik maken van de speciale Commodore mogelijkheden, over te zetten van een C-64 naar een C-16, desnoods via diskette. Er is altijd wel iemand in uw buurt die een C-64 heeft en die zal u ongetwijfeld aan de BASICODE programma's willen helpen. Vraag de gebruikersgroep dus niet alleen naar een BASICODE-vertaalprogramma maar ook om zo'n noodoplossing.
Adressen:

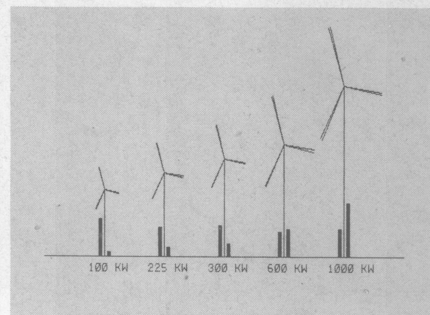
Compet/Commodore gebruikersgroep van de HCC, Jan v.d. Kamp, Van Eysingalaan 354, 3527 VW Utrecht.
PET Benelux Exchange, Copytronics, Postbus 700, 7400 AS Deventer.
VGCN, Mevr. I. van Teijlingen, Haagweg 155, 2281 AH Rijswijk.

Molens en MSX

Bob Wielinga uit Amsterdam kon het MSX-programma Molens uit Aarde & Kosmos 6/1986 nog steeds niet aan de gang krijgen. Ten einde raad stuurde hij een cassette op.
Na inlezen in een MSX-computer kwamen drie fouten te voorschijn. In regel 1360 ontbrak een openingshaakje, in regel 2950 een dubbel aanhalingsteken, terwijl in regel 1230 een enkel aanhalingsteken teveel stond. De eerste fout bleek een technisch probleempje: deze fout verdween, wanneer het bandje op een ander geluidsniveau werd ingelezen. De twee andere dingen moeten verkeerd uit de listing zijn overgenomen.
De kleinste afwijkingen kunnen de goede afloop van een computerprogrammain de weg staan. Zelfs al zouden we zelf altijd alles goed doen, dan kan er nog bij het inlezen iets misgaan. We kunnen zulke problemen alleen oplossen, wanneer we een beetje oog hebben gekregen voor hoe goed BASIC eruit ziet. Omgekeerd krijgen we dat goede oog alleen door zelf met BASIC-programma's om te gaan. Slechts door schade en schande wordt men hier wijs. Zonder enige kennis van BASIC werken met programma's uit dit blad (of van de radio) is helaas in de praktijk onmogelijk.
Bob Wielinga had ook alle commentaar overgetypt. Dat was niet nodig geweest. Regels die beginnen met REM of (bij sommige computers) met een enkele aanhalingsteken, zijn voor de werking van een programma niet van belang. Ze dienen alleen om de menselijke lezer nadere toelichting te geven. REM regels mogen we dus gerust weglaten.
Daarop is een uitzondering. Bekijk eens het volgende programma:

```
............
80 REM mij niet weglaten!
90 A=B
............
150 GOTO 80
```

Laten we hier regel 80 weg, dan weet de computer in regel 150 niet waar hij heen moet. Dat zal hij ons laten merken ook. Wanneer we 150 veranderen in GOTO 90, mag regel 80 wel weg. Een goede gewoonte: spring nooit naar REM regels, maar altijd naar de eerste echte opdracht erna. Voor GOSUB geldt hier hetzelfde als voor GOTO.
Nog een laatste waarschuwing voor wie nu enthousiast REM regels gaat overslaan: kijk uit dat je niet tegelijk echte opdrachten over het hoofd gaat zien. (W.v.T.)



Hoe kom ik aan goede onderwijssoftware?

Deze vraag van mevrouw De Wit is sinds kort eenvoudig te beantwoorden.
Het Centrum voor Onderwijs en Informatietechnologie (COI) heeft een nieuwe afdeling opgericht: Soft- en Courseware Evaluatiecentrum Nederland. Deze afdeling geeft een tijdschrift uit waarin programma's voor het onderwijs getest worden: SCEN-schrift. De programma's worden in de klas getest volgens een vaste methode. Daardoor is de beoordeling zo objectief mogelijk. SCEN-schrift kunt u bestellen bij:
SCEN/COI, Postbus 217, 7500 AE Enschede.

Programma's uit A&K op cassette?

Ook G. Strolenberg uit Kerkrade en J. Wijnen uit Gronsveld kunnen de programma's uit dit blad via de radio gratis in huis krijgen. Urenlang over tikken is helemaal niet nodig dank zij de voortreffelijke medewerking van NOS Hobbyscoop en de TROS. In de vorige nummers staat meer over het ontvangen van de BASICODE-programma's. Toch is het niet onmogelijk dat A&K eens zal besluiten de meest gevraagde programma's op cassette uit te brengen. Diskettes zijn minder waarschijnlijk omdat daar zoveel verschillende soorten van zijn. Nu vinden we echter de radio-uitzendingen de beste oplossing omdat de programma's dan op het juiste moment bij alle lezers komen.

Te veel computertechniek in A&K?

De heer Heinecke uit Waalwijk is minder geïnteresseerd in de artikelen over computers. Na alle lovende brieven nu ook eens een negatieve reactie. Deze lezer wil graag artikelen over sterrenkunde, ruimtevaart, geologie, meteorologie, planten, dieren en vreemde volken.
Voor iemand die de pensioengerechtigde leeftijd al heeft bereikt, is het begrijpelijk dat die artikelen over computers wat afschrikken. Toch is het jammer dat hij niet probeert mee te doen. Met een eenvoudig computertje kan dat heel goed. En met name de door meneer Heinecke genoemde onderwerpen hebben een geweldige ontwikkeling doorgemaakt, juist dank zij die computer.

Spelen met de economie

De heer de Kruijt vraagt zich af hoe hij de Nederlandse economie door zou kunnen rekenen met zijn computer en hij wil daaruit eventueel politieke conclusies trekken. Maar dat is niet zo eenvoudig! Het Centraal Plan Bureau beschikt over een computermodel van de Nederlandse economie om de regering te helpen bij het doorrekenen van beleidsmaatregelen. Dat model kan alleen maar op grote computers werken. Maar er zijn ook kleinere programma's. In 'Commodore Dossier' nummer 26 stond een Economie Simulator waar we kunnen proberen zelf macht te krijgen over het economische gebeuren. Wie vertaalt dat programma in een keurig gestructureerd BASICODE programma?
Speciaal voor het onderwijs is er het simulatiespel Economische Politiek (Economica SoftwareB.V., Zeist) waarmee leerlingen kunnen uitzoeken welke maatregelen nodig zijn om onze wensen te kunnen vervullen. En in dit blad staat een inleiding in het oplossen van (economische) vergelijkingen met behulp van de computer. Schrijft u ons even als u nog andere economie programma's hebt gevonden?

Structuur in BASIC, een cursus voor kantoor, school en thuis

Als u dit leest is de cursus Structuur in BASIC van TELEAC net gestart. Misschien kunt u nog wel meedoen. In deze cursus leert u netjes te ontwerpen en te programmeren in BASIC. De cursus richt zich op de serieuze gebruiker van een Personal Computer. Daarom wordt in de cursus voornamelijk met GW-BASIC gewerkt, een BASIC die op MS-DOS computers draait. De programma's worden op een MS-DOS diskette bij de cursus geleverd. In het cursusboek staat echter een uitvoerige tabel waarmee de programma's uit de cursus omgezet kunnen worden naar andere BASIC's en naar andere computers. NOS-Hobbyscoop zal alle programma's via de radio uitzenden zodat overtypen niet nodig is. Sommige programma's zijn al geheel omgezet in BASICODE zodat u daaraan helemaal niets hoeft te veranderen. Ook werken importeurs van enige merken aan versies van de cursus-software voor hun eigen merk. Vrijwel iedereen kan dus aan de cursus deelnemen. Mocht u problemen tegenkomen dan zullen we daarop graag ingaan in A&K-Informatica.
(Inlichtingen: TELEAC, Postbus 2414, 3500 GK Utrecht).

Nogmaals: Software verbetert hardware.

Vorige keer schreven we al over het programma waarmee een gewone Epson-achtige printer mooie letters kan schrijven. Het bijbehorende artikel is door een foutje toen niet afgedrukt. Leest u nu echter elders in dit nummer: NLQ op een gewone printer.

TROS en NOS uit fase?

De heer K. Lemmens uit Vlaardingen kan alle BASICODE-2 programma's goed ontvangen maar BASICODE-3 niet. Waarschijnlijk zullen er wel meer lezers zijn die met een van beide uitzendingen problemen hebben. Op de eerste plaats blijft Optimod bij de zender wel eens aan staan (zie nummer 2) zodat haast niemand de programma's kan ontvangen. Maar daarnaast hebben we gemerkt dat de fase waarmee de signalen uitgezonden worden bij TROS en NOS net omgekeerd is. Nu is de fase waarmee de signalen op de cassette komen afhankelijk van de cassetterecorder. De ene recorder draait de fase om en de andere niet. Probeert u eens met twee (verschillende) recorders een copie te maken van de radio-opname (goed hard opnemen). Als het nog niet lukt kan het tussenvoegen van een versterker bij het copiëren uitkomst bieden. Zo'n versterker draait de fase namelijk ook vaak om. Knutselaars zetten natuurlijk een uitschakelbaar fase-omkeerschakelingetje (bijvoorbeeld met de geïntegreerde schakeling 7400) in de cassetterecorder van de computer. Lukt het niet om het programma in de ene stand te laden dan lukt het wel in de andere stand. Maar alleen solderen als u verstand van elektronica hebt!

Meer aandacht voor MS-DOS computers

Er zijn een paar brieven binnengekomen waarin, vooral vanuit scholen, vragen worden gesteld over het werken met MS-DOS machines. Eén van die vraagstellers is J. Wijnen, leraar in het MBO en MAVO. Vooral door de projecten die de overheid samen met het bedrijfsleven uitvoert, komen er nu veel MS-DOS computers de scholen binnen. Omdat deze computers niet speciaal voor onderwijsdoeleinden gemaakt zijn, is de gebruikersvriendelijkheid voor docenten en leerlingen niet bepaald optimaal. Bij het aanzetten moet eerst het operatingsystem geladen worden en daarna blijkt dat het MS-DOS systeem nu niet bepaald eenvoudig te bedienen is. Het is begrijpelijk dat leraren niet altijd de tijd kunnen vinden om de dikke handboeken er op na te lezen. We zullen zeker wat aandacht aan deze problematiek besteden maar echt nodig is dat niet als alle scholen met GEM en muisbediening gaan werken. Daardoor wordt de bediening van het operatingsystem kinderspel! De minister zou er goed aan doen GEM aan alle scholen te schenken!

Automatische penningmeester

De heer A.C. van der Wees uit Zierikzee vraagt welke computer het meest geschikt is voor een ledenadministratie van zo'n 900 personen.

Merken zullen we niet noemen, maar enkele tips kunnen we wel geven. Voor het opslaan van 900 namen en adressen plus nog wat extra gegevens (bijvoorbeeld over het al dan niet betalen van contributie) is al gauw een ruimte van 90.000 bytes ofwel 90 kByte nodig. Nu hoeven die gegevens niet allemaal tegelijkertijd in de computer te passen, zodat het in principe mogelijk is met een kleine home-computer met een cassetterecorder als randgeheugen te werken. Teneinde snel en handig met zoveel adressen te kunnen omgaan, is het veel slimmer een computer te nemen die zoveel geheugen heeft, dat zowel het programma als alle adressen samen ruimschoots in het werkgeheugen passen.

Vooral het alfabetiseren, opzoeken en wijzigen kan dan vele malen sneller gebeuren. We denken aan een eenvoudige MS-DOS PC met zo'n 256 kByte geheugen, één diskdrive en een goede zwart-wit monitor. Voor deze computers zijn er volop programma's te koop. De gebruikersclub van MS-DOS computers kan u vast wel advies geven over ledenadministratieprogrammatuur. Neemt u een kleinere computer, dan zijn twee diskdrives absoluut noodzakelijk om enigszins comfortabel te kunnen werken.

Op de printer moet u niet besparen! Voor het uitdraaien van stickers, brieven maar ook acceptgiro's, is een degelijke printer nodig. Er moet zowel gaatjespapier (tractor-feed) als gewoon briefpapier (friction-feed) in kunnen. Bovendien moet u minstens één doorslag kunnen maken. Alleen letterwielprinters (prima letterkwaliteit) en de betere matrixprinters kunnen dat. Neemt u een matrixprinter (veel sneller dan een letterwielprinter), let u er dan op dat er NLQ(Near letter quality) op zit of in ieder geval mogelijk is met een hulpprogramma (zie vorig nummer). Met NLQ kunt u brieven met een behoorlijke letterkwaliteit schrijven en vroeg of laat hebt u daar toch behoefte aan. Het is begrijpelijk dat u als penningmeester wilt automatiseren, zeker met zoveel leden in uw vereniging. Maar vergeet niet dat dit geld kost en dan niet alleen de aanschaf van de computer! Vooral speciaal papier (bijvoorbeeld voor adresstickers), linten voor de printer en onderhoud van de apparaten kosten al gauw een paar honderd gulden per jaar!

```
10 SCREEN 0:WIDTH 80:KEY OFF
11 RANDOMIZE(VAL(RIGHT$(TIME$,2))*60+VAL(MID$(TIME$,4,2)))
12 GOTO 1000
20 DEFSNG A-Z:HG=639:VG=324:GOTO 1010
100 SCREEN 0:CLS:RETURN
110 IF HO>79 OR VE>23 THEN RETURN
111 LOCATE VE+1,HO+1:RETURN
120 HO=POS(0)-1:VE=CSRLIN-1:RETURN
200 IN$=INKEY$:RETURN
210 REM =0:LOCATE,,PEEK(&HFCA9)XOR1
211 GOSUB 200:IF IN$=""THEN 211
212 LOCATE,,0:RETURN
250 BEEP:RETURN
260 RV=RND(1):RETURN
270 FR=FRE(0)+FRE(""):RETURN
300 SR$=MID$(STR$(SR),2+(SR<0)):RETURN
310 O#=ABS(SR)+.5*10^-CN:O!=INT(O#):O#=1+O#-O!:O$=""
311 IF CN THEN O$="."+STRING$(CN,48):IF O#>1 THEN MID$(O$,1)=MID$(STR$(O#),3)
312 O$=MID$(STR$(O!),2)+O$:IF VAL(O$)>0 AND SR<0 THEN O$="-"+O$
313 IF LEN(O$)<=CT THEN SR$=SPACE$(CT-LEN(O$))+O$:RETURN
314 SR$=STRING$(CT,42):RETURN
350 LPRINT SR$;:RETURN
360 LPRINT:RETURN
500 IF INT(NF/2)*2<>NF THEN 510
504 OPEN "I",NF,NF$
508 RETURN
510 OPEN "O",NF,NF$
516 RETURN
540 IN$=""
542 IN=0
544 IF EOF(NF) THEN IN=1:RETURN
546 LINE INPUT #NF,IN$
548 IF EOF(NF) THEN IN=1
550 RETURN
560 PRINT #NF,SR$
562 IN=0
564 RETURN
580 IN=0
582 CLOSE #NF
584 RETURN
600 SCREEN 105:CLS:RETURN
620 GOSUB 655:IF CN=0 THEN PSET(OH,OV) ELSE PRESET(OH,OV)
621 RETURN
630 GOSUB 655:IF CN=0 THEN LINE-(OH,OV) ELSE LINE-(OH,OV),0
631 RETURN
650 LOCATE 1+INT(VE*25),1+INT(HO*80):PRINT SR$:RETURN
655 OH=HO*(HG+1):IF OH<0 OR OH>HG THEN OH=-HG*(OH>90)
656 OV=VE*(VG+1):IF OV<0 OR OV>VG THEN OV=-VG*(OV>90)
657 RETURN
950 GOSUB 100:STOP
961 '
962 '  Einde voorloper voor IBM kloon met superresolutiescherm.
963 '  Veel andere types willen VG=199 in regel 20 en
964 '  SCREEN 2 in regel 600.
965 '
```

Versie (voorloper) voor IBM-PC/MS-DOS-computers bij alle BASICODE 2 en 3 listings. Bij IBM-PC/MS-DOS-computers moet achter BASIC-woorden als IF en FOR steeds een spatie staan, dit in tegenstelling tot standaard BASICODE.

BASICODE-3 voor IBM-PC en MS-DOS computers

Voor IBM-achtige computers bestaat geen officieel Basicode-3 systeem. Toch is het mogelijk de meeste Basicode-3 programma's uit dit tijdschrift te draaien op IBM-PC of MS-DOS computers. De enige (bekende) uitzondering tot nu toe is het programma „gitaar" uit nummer 2: op muziek zijn we nog niet berekend.

Voorafgaand aan het Basicode programma, dat altijd begint op regel 1000, moet u de hierbij afgedrukte programmaregels invoeren. Let op de opmerkingen in de regels 961-965! In het Basicode programma moet achter Basic-woorden als IF en FOR steeds een spatie worden gezet. In de listings staan die spaties er soms niet. Basicode-3 is een uitbreiding van Basicode-2. Voorzover bekend lopen alle Basicode-2 programma's goed met deze voorloper. Voor Basicode-3 is dit niet meer dan een voorlopige noodoplossing, zonder enige verdere pretentie.

NOS-HOBBYSCOOP

De meeste van de in dit nummer geplaatste programma's zullen door NOS-HOBBYSCOOP weer worden uitgezonden. Dit gebeurd op zondag 5 april om 22.40 uur via radio 5 midden golf 1008 KHz.

Goedkope rookdetectorschakeling

Voor de detectie van rook heeft Motorola zojuist een snuffelschakeling in CMOS uitgebracht. Deze nieuwe snuffelaar, de MC14468P, komt in een 16-pens kunstof DIL omhulling en heeft op z'n chip ook nog een stuurschakeling voor een piëzo-elektrische alarmgever met een FET ingangsspanningsvergelijker, naast een testschakeling voor de batterijspanning. Er is een inschakelterugstelmogelijkheid dat het alarm blokkeert na het vervangen van de batterij. Als snuffelelement dient een ionisatiekamer te worden gebruikt voor het opvangen van de rookgassen.

De interne oscillator in de chip zorgt ervoor dat er om de 1.67 sec. gemeten

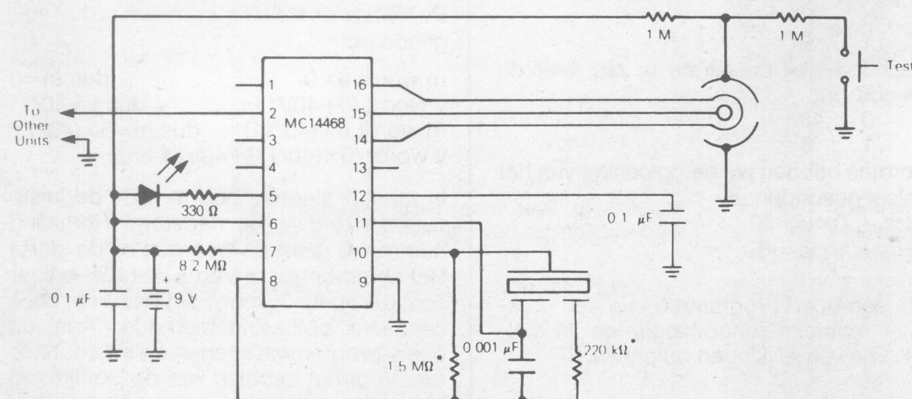
NLQ op een gewone printer!

Duurdere matrixprinters drukken tegenwoordig bijna met de kwaliteit van drukletters (near letter quality). In plaats van de eenvoudige letters die duidelijk zichtbaar uit puntjes opgebouwd zijn komen er fraai gevormde en beter gevulde letters op papier. Dit NLQ-drukwerk is heel geschikt voor correspondentie. In Aarde en Kosmos gebruiken we het om computerprogramma's leesbaar af te drukken. Ook een gewone printer kan NLQ afdrukken maken. Daarvoor is alleen het juiste hulpprogramma nodig. We bekeken Das Druckerprogramm van de firma Technicus.

Eigenlijk gaat het om een diskette met vele programma's. Deze diskette is gemaakt voor de Commodore 64 met een Epson (of gelijkwaardige) printer. Er staan programma's op om de printer gemakkelijk in te stellen, om afdrukken in verschillende grootten van tekeningen te maken en een hulprogramma voor een Centronics Parallel Interface waarmee andere dan Commodore printers aangesloten kunnen worden. Maar het meest interessant vonden we het Near Letter Quality programma. Deze fraaie tekst is gemaakt met de tekstverwerker EASY-SCRIPT op de Commodore 64 en afgedrukt met een AVT 80-alfa printer.
Net als bij een printer met ingebouwde NLQ worden de letters nu in verscheidene drukgangen opgebouwd en gaat ook bij dit programma het afdrukken met NLQ een stuk langzamer dan de printer dat normaal doet. Dit is echter nauwlijks een bezwaar omdat we alleen de definitieve tekst op deze wijze afdrukken.
Een groot voordeel van het gebruik van dit programma is dat we de letters zelf kunnen ontwerpen of bestaande lettersets kunnen wijzigen. Daarvoor is een heel comfortabel hulpprogramma aanwezig. Het maken van een Grieks of Russisch alfabet is daarmee kinderspel. Proportioneel afdrukken (een letter I krijgt bijvoorbeeld minder ruimte dan een M) en het gelijkmaken van de rechter kantlijn zijn uitschakelbare mogelijkheden.
Het programma kan heel gemakkelijk samenwerken met het fraaie en in Duitsland zeer geliefde tekstverwerkingsprogramma Vizawrite. Daarmee zijn speciale lettertekens en klinkers met een umlaut gemakkelijk te verwerken. Na enig puzzelwerk ben ik er in geslaagd een hulpprogramma te maken waarmee ook EASY-SCRIPT teksten goed verwerkt worden. Eén van de ideeën was dat accentjes, trema's, onderstrepen of het afdrukken van grote letters mogelijk moesten zijn.
En dat is dus gelukt!

Voor ongeveer f 45,- kunt u de programmaverzameling in Duitsland kopen. Vergeet bij de bestelling niet om het type printer op te geven!

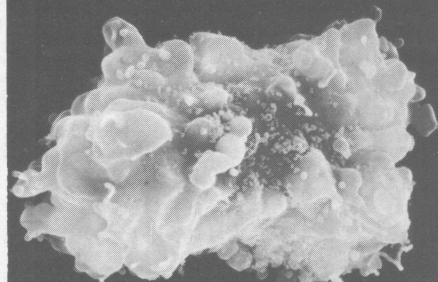
Inlichtingen en bestelling: TECHNICUS Berthold Trenkel,
Schlesienstrasse 10,
7320 Göppingen,
Duitsland.



wordt of er een rook dan wel een niet-rook conditie heerst in de ruimte waar de detector is opgesteld. Tevens wordt om de 24 clock-cycles een test uitgevoerd om na te gaan of de voedingsspanning niet te laag geworden is opdat de metingen niet meer betrouwbaar zijn. Indien er rook gedetecteerd wordt, bedraagt de inschakeltijd van het alarm 40 msec. Gedurende de inschakeltijd van het alarm wordt opnieuw gemeten of er nog steeds rook gedetecteerd wordt. Is dit niet meer het geval dan wordt het alarm op 10 msec. stopgezet. De schakeling is beschermd tegen een eventuele lekstroom die er voor zou kunnen zorgen dat het alarm ten onrechte ingeschakeld zou kunnen worden. Om een eventuele schade aan de ingang te voorkomen, bijvoorbeeld door statische elektriciteit, is er een diode aan de ingang opgenomen die bovenstaand risico uitsluit. De ruststroom bedraagt 10 mA. en een maximaal voltage van 9 Volt is toelaatbaar. De werking van het IC is het meest betrouwbaar bij temperaturen tussen de -10 en de + 60 graden Celsius.
Een andere eigenschap van de chip is dat hij in een cascade-schakeling opgenomen kan worden waarin maximaal 40 stuks te plaatsen zijn. De IC's tesamen kunnen hun informatie dan op een verantwoorde manier naar een gemeenschappelijke centrale signaalgever sturen. De kosten van één IC zijn ƒ 11,60 exclusief BTW. Dit betekent dat voor een lage prijs een goedkoop netwerk, als zijnde een alarmsysteem, kan worden opgebouwd. (R.G.L.) ■

AIDS

VOORLOPIG ONGRIJPBAAR



H.de Groot
Met een voorwoord van Dr. R.A.P. Tielman.

AIDS - voorlopig ongrijpbaar, verkrijgbaar via de boekhandel, prijs 24,50.
Ook te bestellen bij de stichting Mens en Wetenschap door overmaking van 26,50 (incl. verzendk.) op giro 4998215.
ISBN 90.72.001.01.X

Dit boek (het eerste in zijn soort overigens) geeft een volledig, gedetailleerd en toch prettig geschreven, overzicht van al hetgeen tot op heden met betrekking tot het verschijnsel AIDS bekend is geworden. Het bevat dan ook een schat aan informatie, niet alleen voor "wetenschappelijk geïnteresseerden" maar bovenal voor een ieder die op enigerlei wijze met de AIDS problematiek te maken heeft of nog kan krijgen. Denk in dit verband aan artsen en paramedici, aan verpleegkundigen en verzorgenden, aan ehbo'ers, aan maatschappelijk werkenden, begeleiders van drugverslaafden en andere psychosociale hulpverleners, aan beleidsmakers, aan mensen die betrokken zijn bij onderwijs, opvoeding en vorming van jong en oud, aan "spuiters", prostitué(e)s en hun bezoekers en in zijn algemeenheid eigenlijk aan iedereen die wel eens een seksueel contact heeft.... En wie heeft dat niet?!
In dit boek wordt aangegeven hoe verdere verbreiding van AIDS kan en moet worden voorkomen. Alleen al om die reden zou het in geen enkele boekenkast mogen ontbreken!

Rien van Dongen
Siso code 340-380

Economie, een kwestie van vergelijken

Economie gaat over het gedrag van mensen. Aan dat gedrag kun je met wiskunde niets veranderen. Economen gebruiken de wiskunde om het gedrag te beschrijven. Voor de beschrijving van de Nederlandse Economie gebruikt het Centraal Plan Bureau een zeer groot computermodel. Meer dan 800 vergelijkingen geven het verband aan tussen inkomsten en uitgaven van particulieren, bedrijven en de overheid. En als het model niet in staat blijkt om het gedrag perfect te beschrijven, dan maken de ontwerpers er gewoon nog een paar vergelijkingen bij!

De leeftijd van Marie

In het boekje 'Rekenkronkels' (uitgeverij Het Spectrum) staat een aardige puzzel over leeftijden. De hond van Marie heeft een stuk vlees gestolen uit de winkel van de slager. Voor de kantonrechter weigert Marie haar leeftijd op te geven. Ze vindt dat gegeven te vertrouwelijk. Na enig aandringen van de rechter zegt ze dat ze haar leeftijd zelf niet zo goed weet. Wel weet ze dat haar vader op haar laatste verjaardag zei dat ze precies zes keer zo oud was als Victor, terwijl ze vier jaar geleden elf maal zo oud was. De rechter weet nu genoeg.



Figuur 1

Dit probleem is op te lossen met twee vergelijkingen:
(noem de leeftijd van Marie m en die van Victor v.)

m =6×v (1)
m-4=11×(v-4) (2)

In de tweede vergelijking vervangen we 'm' door '6×v' en dan is v te berekenen uit de nieuwe vergelijking:

6×v-4=11×(v-4) (3)

Hieruit volgt dat Victor 8 jaar is en met behulp van vergelijking 1 vinden we de leeftijd van Marie.
Om stelsels van vergelijkingen op te lossen kunnen we ook gebruik maken van matrix-rekenen. Het stelsel wordt dan voorgesteld door de coëfficiënten van de onbekenden. Eerst herschrijven we de vergelijkingen:

1×m -6×v=. 0 (1)
1×m -11×v=-40 (2)

Daaruit volgt dan de volgende matrix van coëfficiënten:

1 -6 (1)
1 -11 (2)

Aangevuld met de getallen die rechts in de vergelijkingen staan krijgen we de 'aangevulde coëfficiënten matrix':

1 -6 0 (1)
1 -11 -40 (2)

Door de matrix 'schoon te vegen' vinden we de oplossing van het stelsel vergelijkingen. Bij dat schoonvegen mogen we met rijen het volgende doen:

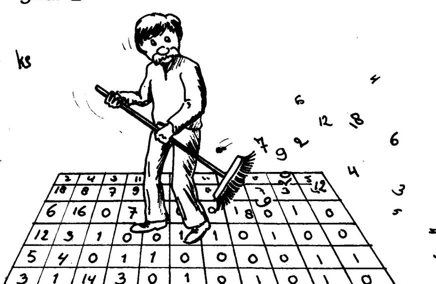
- verwisselen
- met een getal vermenigvuldigen
- door een getal delen
- bij elkaar optellen
- van elkaar aftrekken

Daarmee gaan we net zo lang door tot in elke kolom een 'eenheidsvector' staat. Dat wil zeggen dat er onder elkaar allemaal nullen staan, behalve op één plaats.

Stap 1, trek rij 1 van rij 2 af:
1 -6 0
0 -5 -40
Stap 2, deel de nieuwe rij door min vijf:
1 -6 0
0 1 8
Stap 3, tel bij de eerste rij zes keer de tweede op:
1 0 48
0 1 8
Hiermee hebben we de oplossing van het stelsel gevonden:
1×m + 0×v =48
0×m + 1×v = 8

Met een goed programma kan een computer matrices schoonvegen en zo stelsels van vergelijkingen oplossen.

Figuur 2



Iteratie, geschikte methode voor computers

Het steeds maar weer aanpassen van vergelijkingen om een matrix schoon te vegen is veel werk, ook voor een computer. Soms is het veel handiger om de oplossing iteratief op te zoeken. Bij de iteratieve methode komen we steeds dichter bij de goede oplossing door telkens opnieuw de vergelijkingen door te rekenen. We beginnen daarbij met een willekeurige waarde van de onbekenden, bijvoorbeeld nul.
Ook bij deze methode moeten de vergelijkingen eerst in een bepaalde vorm worden gezet:

m= 6×v
m=11×v-40

De tweede vergelijking wordt zo geschreven dat de andere onbekende vooraan staat:

m=6×v
v=(m+40)/11

Nu lezen we deze regels zoals de computer dat bij BASIC doet:

m wordt 6×v
v wordt (m+40)/11

De herhaalde berekening levert nu het volgende op:

m wordt 6×0 dus m=0
v wordt (0+40)/11 dus v=40/11
m wordt 6×(40/11) dus m=6×(40/11)
v wordt (6×(40/11)+40)/11 enz.

In tabel 1 zien we hoe m en v de juiste waarden (48 en 8) naderen. (Herhaling nummer 0 geeft de waarden bij de start.) Het computerprogramma 'iteratief oplossen', zie figuur 3, vormt de basis voor deze iteratieve oplossingsmethode. Aan dit basis-programma voegen we subroutines toe. Voor het bepalen van de leeftijd van Marie staan de routines in figuur 4. Bij het bepalen van het eindresultaat wordt een afronding toegepast zodat de leeftijd van Marie het juiste gehele getal wordt. Dat is nodig omdat de waarden van m en v slechts tot de gezochte waarden naderen. Onderzoek eens wat er gebeurt als de startwaarden niet nul maar bijvoorbeeld honderd zijn.

Convergent of divergent?

In het computerprogramma wordt met

```
****************************************
tabel 1

Door iteratie naderen m en v de juiste
waarden:


   waarde van:      m        v
  -----------------------------
  herhaling 0       0        0
  herhaling 1       0        3,64
  herhaling 2       21,82    5,62
  herhaling 3       33,72    6,70
  herhaling 4       40,21    7,29
  herhaling 5       43,75    7,61
  herhaling 6       45,68    7,79
  herhaling 7       46.74    7,89
  herhaling 8       47,31    7,94
  herhaling 9       47,62    7,97
  herhaling 10      47,79    7,98
  herhaling 11      47,89    7.99
  herhaling 12      47,94    7.99
****************************************
```

een FOR-NEXT-lus de berekening maximaal honderd keer herhaald. De berekening wordt eerder gestopt als de nieuwe waarden van de onbekenden minder dan een honderdste van de vorige waarden verschillen.
Als de waarden steeds dichter tot de oplossing van het stelsel van vergelijkingen naderen spreken we van convergentie. Dat dit niet vanzelfsprekend is blijkt als we de vergelijkingen vervangen door die uit figuur 5. In de tussenresultaten zien we de waarde van m zeer snel groeien. Er is nu geen sprake van het naderen tot de oplossing en we spreken daarom van divergentie. Als de iteratie uitloopt op divergentie moeten we de vergelijkingen anders opschrijven of de volgorde verwisselen. Soms is het lastig om meteen te zien dat er sprake van divergentie zal zijn. Bij dit eerste eenvoudige voorbeeld valt wel in te zien dat de coëfficiënt van dit variabele die in de eerste vergelijking wordt uitgerekend, in de tweede vergelijking kleiner dan één moet zijn. Bij de vergelijkingen uit figuur 5 is dat niet het geval:

substitutie van $v=m/6$ in
$m=11\times v-40$ geeft:
m wordt $(11/6)\times m-40$

Hiermee is geen convergentie te bereiken omdat een kleine afwijking naar boven of beneden bij elke volgende berekening vergroot wordt. Convergentie en divergentie zijn te vergelijken met stabiel en labiel evenwicht, zie figuur 6.

Evenwicht in de economie

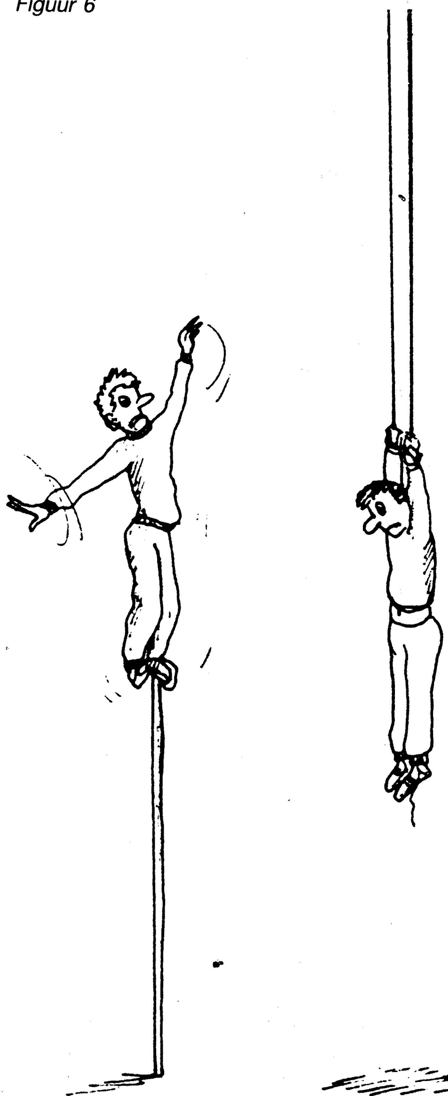
De bekende econoom J.M. Keynes heeft onder andere een theorie ontwikkeld waarin wordt aangenomen dat het de vraag naar goederen is die het aanbod bepaalt. Doordat het aanbod rechtstreeks in verband staat met de produktie wordt door de vraag naar goederen ook de werkgelegenheid beïnvloed.
De economie is in evenwicht als de voorgenomen vraag van de consumenten gelijk is aan het aanbod door de producenten. Natuurlijk ontstaat er hierdoor ook een evenwicht in de geldstromen. Producenten betalen de lonen en de consumenten betalen van die lonen onder andere weer de produkten. In het boek 'Hoofdlijnen van de algemene economie voor het VWO, deel 2, Grondslagen van de Macro-economie' van Drs. H. Duijm (van Walraven B.V. Apeldoorn) vinden we talloze voorbeelden van stelsels vergelijkingen die op de iteratieve wijze opgelost kunnen worden. Een eerste eenvoudig voorbeeld gaat over een gesloten economie zonder overheid. Zo'n economie bestaat natuurlijk niet echt. Elk land heeft wel iets te maken met het buitenland en zelfs de meest bescheiden overheid laat ons belasting betalen.
Deze zeer eenvoudige economie stellen we voor met de volgende vergelijkingen:

$y=c+s$
$p=c+i$
$y=p$
$i=s$

betekenis van de symbolen:
y nationaal inkomen
c consumptie door particulieren
s sparen
p nationaal produkt
i investeringen

In figuur 7 staan de subroutines en de startwaarden om dit stelsel vergelijkingen op te kunnen lossen. Bij een consumptie van 100 (miljard gulden) en het niet direct

Figuur 6



```
1000 rem -----------------------------
1010 rem **   iteratief oplossen    **
1020 rem -----------------------------
1100 rem **     initialisatie       **
1110 dd=0.01:rem maximaal verschil
1120 gosub 11000:rem startwaarden
1200 rem **      de iteratie        **
1210 for xx=1 to 100
1220 gosub 12000:rem bewaar waarden
1230 gosub 13000:rem vergelijkingen
1240 cn=1:rem convergentie-vlag
1250 gosub 14000:rem convergentie?
1260 gosub 15000:rem tussenresultaat
1270 if cn=1 then xx=100
1280 next xx
1290 rem -----------------------------
1300 gosub 16000:rem eindresultaat
9999 end:rem--------------------------
```

Figuur 3

```
11000 rem **        startwaarden       **
11010 m=0:v=0
11090 return:rem------------------------
12000 rem **       bewaar waarden      **
12010 m1=m:v1=v
12090 return:rem------------------------
13000 rem **       vergelijkingen      **
13010 m=6*v
13020 v=(m+40)/11
13090 return:rem------------------------
14000 rem **        convergentie?      **
14010 if abs(m1-m)>dd then cn=0
14020 if abs(v1-v)>dd then cn=0
14090 return:rem------------------------
15000 rem **      tussenresultaat      **
15010 print xx;"   ";m
15090 return:rem------------------------
16000 rem **        eindresultaat      **
16010 if cn=1 then print"convergent !"
16020 print "m=";int(m+dd)
16030 return:rem -----------------------
```

Figuur 4

```
11000 rem **        startwaarden       **
11010 m=0:v=0
11090 return:rem------------------------
12000 rem **       bewaar waarden      **
12010 m1=m:v1=v
12090 return:rem------------------------
13000 rem **       vergelijkingen      **
13010 v=m/6
13020 m=11*v-40
13090 return:rem------------------------
14000 rem **        convergentie?      **
14010 if abs(m1-m)>dd then cn=0
14020 if abs(v1-v)>dd then cn=0
14090 return:rem------------------------
15000 rem **      tussenresultaat      **
15010 print xx;"   ";m
15090 return:rem------------------------
16000 rem **        eindresultaat      **
16010 if cn=1 then print"convergent !"
16020 print "m=";int(m+dd)
16030 return:rem -----------------------
```

Figuur 5

```
11000 rem **        startwaarden       **
11010 y=0:c=100:s=30:p=0:i=0
11090 return:rem------------------------
12000 rem **       bewaar waarden      **
12010 y1=y:c1=c:s1=s:p1=p:i1=i
12090 return:rem------------------------
13000 rem **       vergelijkingen      **
13010 y=c+s
13020 p=c+i
13030 y=p
13040 i=s
13090 return:rem------------------------
14000 rem **        convergentie?      **
14010 if abs(y1-y)>dd then cn=0
14020 if abs(c1-c)>dd then cn=0
14030 if abs(s1-s)>dd then cn=0
14040 if abs(p1-p)>dd then cn=0
14050 if abs(i1-i)>dd then cn=0
14090 return:rem------------------------
15000 rem **      tussenresultaat      **
15010 print xx;"   ";y
15090 return:rem------------------------
16000 rem **        eindresultaat      **
16010 if cn=1 then print"convergent !"
16020 print "y=";int(y+dd)
16030 return:rem -----------------------
```

Figuur 7

consumeren, sparen, van 30 vinden we de waarde van y, het nationaal inkomen. Met een kleine uitbreiding in de routine voor het eindresultaat verschijnen ook de waarden van de andere onbekenden op het beeldscherm van de computer.

Het volgende voorbeeld gaat over een open economie mèt overheid. Het besteedbaar inkomen is hierin gelijk aan het inkomen min de belastingen (yb=y-b). Tevens doen nu ook de import (m) en de export (x) mee. Bij de gegeven startwaarden convergeert de iteratie weer tot de eindwaarden van alle onbekenden nauwkeurig genoeg bepaald zijn. Probeer eens

de eerste twee vergelijkingen te verwisselen! In het laatste voorbeeld gaat het erom de hoogte van de overheidsuitgaven (o) zo te regelen dat het nationaal inkomen een bepaalde waarde bereikt. Door steeds andere waarden te proberen kunnen we heel snel vinden welk getal voor de overheidsuitgaven ingevuld moet worden om bijvoorbeeld het nationaal inkomen op 700 te krijgen.

```
11000 rem **        startwaarden          **
11010 y=0:yb=0:b=0:c=0:i=90:o=150:x=240
11090 return:rem-----------------------
12000 rem **      bewaar waarden          **
12010 y1=y:y2=yb:b1=b:c1=c:i1=i:o1=o
12020 m1=m:x1=x
12090 return:rem-----------------------
13000 rem **      vergelijkingen          **
13010 yb=y-b
13020 b=0.25*y
13030 m=0.4*y
13040 c=0.8*yb
13050 y=c+i+o+x-m
13090 return:rem-----------------------
14000 rem **        convergentie?         **
14010 if abs(y1-y)>dd then cn=0
14020 if abs(y2-yb)>dd then cn=0
14030 if abs(b1-b)>dd then cn=0
14040 if abs(c1-c)>dd then cn=0
14050 if abs(m1-m)>dd then cn=0
14090 return:rem-----------------------
15000 rem **      tussenresultaat         **
15010 print xx;"  ";y
15090 return:rem-----------------------
16000 rem **        eindresultaat         **
16010 if cn=1 then print"convergent !"
16020 print "y =";int(y+dd)
16030 print "yb=";int(yb+dd)
16040 print "b =";int(b+dd)
16050 print "c =";int(c+dd)
16060 print "m =";int(m+dd)
16090 return:rem ----------------------
```

Figuur 8

```
11000 rem **        startwaarden          **
11010 y=0:yb=0:b=0:c=0:i=90:o=150:x=240
11020 rem andere startwaarde voor o
11030 print"geef waarde van o waarmee"
11040 print"y gelijk aan 700 wordt"
11050 input o
11090 return:rem-----------------------
12000 rem **      bewaar waarden          **
12010 y1=y:y2=yb:b1=b:c1=c:i1=i:o1=o
12020 m1=m:x1=x
12090 return:rem-----------------------
13000 rem **      vergelijkingen          **
13010 yb=y-b
13020 b=0.25*y
13030 m=0.4*y
13040 c=0.8*yb
13050 y=c+i+o+x-m
13090 return:rem-----------------------
14000 rem **        convergentie?         **
14010 if abs(y1-y)>dd then cn=0
14020 if abs(y2-yb)>dd then cn=0
14030 if abs(b1-b)>dd then cn=0
14040 if abs(c1-c)>dd then cn=0
14050 if abs(m1-m)>dd then cn=0
14090 return:rem-----------------------
15000 rem **      tussenresultaat         **
15010 print xx;"  ";y
15090 return:rem-----------------------
16000 rem **        eindresultaat         **
16010 if cn=1 then print"convergent !"
16020 print "y =";int(y+dd)
16030 print "yb=";int(yb+dd)
16040 print "b =";int(b+dd)
16050 print "c =";int(c+dd)
16060 print "m =";int(m+dd)
16090 return:rem ----------------------
```

Figuur 9

Experimenteren met de economie

Door heel ingewikkelde wiskundige modellen van de economie te bouwen kunnen we proberen inzicht te krijgen in het effect van bepaalde maatregelen zoals belastingverhoging. De grote computermodellen bevatten ook andere dan lineaire vergelijkingen. Er zijn bijvoorbeeld ook differentiaalvergelijkingen waarin de tijd een belangrijke rol speelt. En in die grote modellen doen honderden variabelen mee. Toch kunnen ze in principe op dezelfde iteratieve wijze opgelost worden. Maar hoe goed we de economie ook kunnen begrijpen, beïnvloeden is nog heel wat anders. Het gedrag van consumenten is lastig te voorspellen en een abnormaal strenge winter kan of een ruzie tussen twee landen is niet met wiskunde te berekenen.

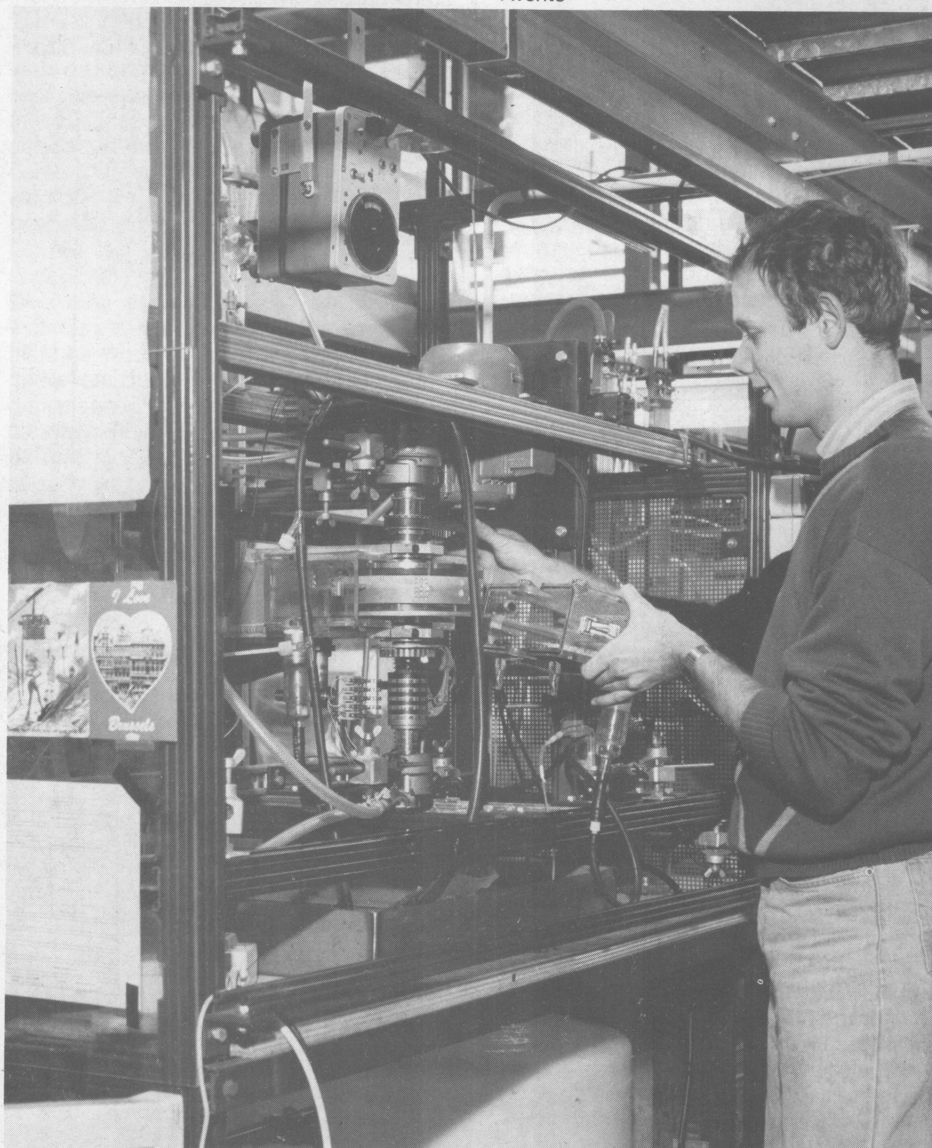
Aardgas goedkoper gereinigd

Aardgas uit de bel bi Slochteren bevat een hoeveelheid zwavelwaterstof (H_2S). Die verbinding ruikt naar rotte eieren en is uiterst giftig voor mens en dier. Verder tast H_2S koperen en pvc-leidingen aan. Bij verbranding ontstaat zwaveldioxide (SO_2), één van de veroorzakers van zure regen. De H_2S moet daarom uit het aardgas worden gehaald. De Nederlandse Gasunie verwijdert onder andere met een installatie in Emmen de zwavelwaterstof uit het Nederlandse aardgas. De concentratie in het gas mag na de reiniging niet meer zijn dan 0,0004 procent. Het reinigen gebeurt door het aardgas te leiden door een vloeistof die reageert met H_2S. Bij dat proces verdwijnt ook kooldioxide (CO_2) uit het gas. Kooldioxide is niet schadelijk en hoeft helemaal niet verwijderd te worden. Die onnodige verwijdering geeft een extra belasting van het H_2S-verwijderingsproces. De vakgroep proceskunde van de Universiteit Twente is darom gaan zoeken naar een werkwijze waarbij alleen de H_2S verdwijnt. Men kreeg daarbij financiële steun van het Koninklijke/Shell Laboratorium Amsterdam en van de Stichting voor de Technische Wetenschappen. De leiding van het onderzoek was in handen van prof.dr.ir. W.P.M. van Swaaij.

Dr.ir. Geert Versteeg, onderzoeker van de Universiteit Twente, vond een vloeistof die alleen met H_2S reageerde en niet met CO_2. Die vloeistof bestaat uit tertiaire alkanolamines in een niet-waterig oplosmiddel. Geert Versteeg laat de reiniging plaatsvinden in een nieuwe centrifugereactor. Het woord reactor wekt associaties met 'kernreactor', maar in de chemie is een reactor enkel een apparaat waarin reacties plaatsvinden. De centrifuge scheidt H_2S van CO_2. Daardoor komt de CO_2 niet eens in het reinigingsmiddel terecht. In de laboratoria van de faculteit chemische technologie heeft men een kleine centrifugereactor beproefd. De nieuwe werkwijze bleek 10 tot 100 maal zo efficiënt als de oude. Dat houdt in dat de Gasunie in het vervolg met veel kleinere installaties toe kan.

Bij vrijwel alle wetenschappelijk onderzoek worden tegenwoordig computerprogramma's geschreven. Zo ook hier. Geert Versteeg heeft een programmapakket ontwikkeld, dat algemeen toepasbaar is voor het doorrekenen van reacties tussen gassen en vloeistoffen. De toepassing van die software kan van belang zijn voor allerlei bedrijven, groot en klein. Het programmapakket wordt op het ogenblik nog wat uitgebreid, waarna het zowel in Europa als in Amerika op de markt zal komen. (W.v.T.)

Geert Versteeg bij zijn centrifugereactor, die aardgas beter ontzwavelt dan de installaties die tot nu toe werden gebruikt. Foto Universiteit Twente



Onderwijsrobot

De Cyber 310 robot op de foto's hapt net de E weg uit de naam van zijn leverancier, Happé & Van Rijn. De robot heeft vijf vrijheidsgraden, wat in houdt dat de arm vijf scharnierpunten bevat: basis, schouder, elleboog, pols en hand. Een zesde motortje doet de grijper open en dicht. In gestrekte toestand is de arm ongeveer 80 centimeter lang. De grijper kan een blokje van 10 centimeter met een gewicht van 250 gram tillen. Per scharnier is de plaatsonnauwkeurigheid maximaal 1,5 millimeter. De robot wordt bestuurd via een Centronics aansluiting. Er is software beschikbaar voor .IBM-achtige computers, voor de Commodore 64, de BBC en de Apple IIe. Als programmeertaal is Basic mogelijk of Roboforth, een uitbreiding van de taal Forth.
Er bestaat ook een versie Cyber 310S. De S staat voor sensoren. De Cyber 310S is uitgerust met eindpuntmelders voor alle draairichtingen, terwijl verder wordt teruggemeld of de robot iets beet heeft. Overigens heeft de naam "Cyber" voor de robot niets te maken met de grote Cybercomputers van Control Data. (W.v.T.)

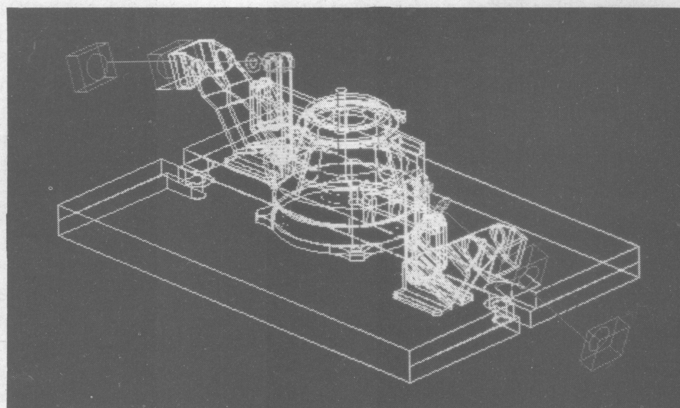


Inlichting over de robot: Happé & Van Rijn, Egelantiersgracht 213-215, 1015 RJ Amsterdam, telefoon 020-254769/249033.

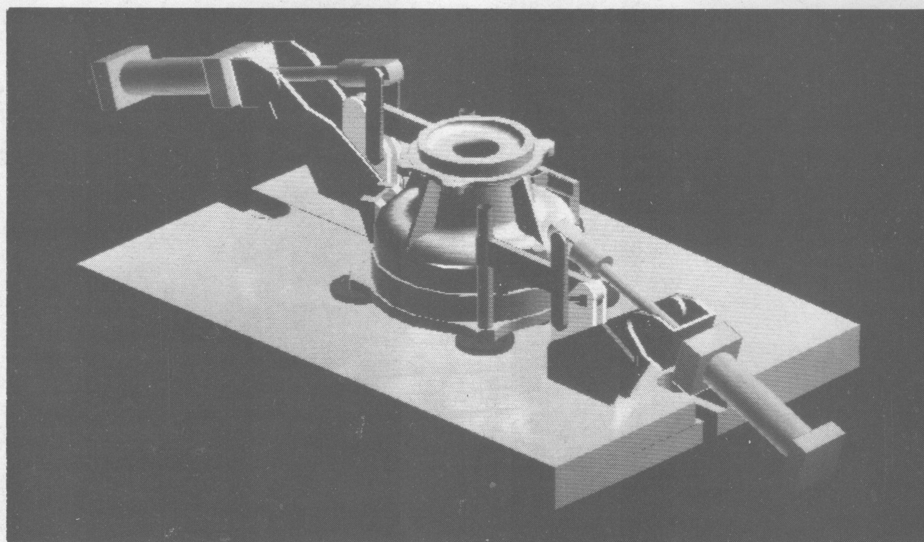
Ontwerpen met de personal computer

Het Technical Microcomputing Centre van Philips brengt drie softwarepakketten op de markt voor het ontwerpen van mechanische zaken. Voor ontwerpers die nog geen computerervaring hebben, is er ProDesign II. Dit is een goedkoop maar volledig programma voor het maken van tekeningen van vlakke constructies, en voor schema's, plattegronden, doorsneden en dergelijke. Na twee uur kan iemand er al mee werken. In de middenklasse brengt Philips het tekenprogramma AutoCAD. Het draait op een PC XT met vaste schijf en biedt mogelijkheden die tot voor kort alleen op een grotere minicomputer beschikbaar waren. AutoCAD bestrijkt het gehele terrein van de mechanica. Eenvoudige dingen kunnen ook driedimensionaal worden getekend. Dat weergeven van blokachtige vormen in perspectief heet 2½ dimensionaal. Voor het werken met AutoCAD is een cursus van drie dagen voldoende. Bovenaan staat het ontwerpprogramma Personal Designer. Dit kan zonder beperkingen ruimtelijke dingen tekenen. Verder is een koppeling mogelijk met numeriek bestuurbare fabricage-apparatuur en met beeldverwerkende systemen. De Personal Designer vereist een PC AT met vaste schijf. (W.v.T.)

Een klem voor het automatisch bewerken van een machine-onderdeel getekend met behulp van het programma Personal Designer.



De Personal Designer kan een doorkijktekening omzetten in een net aanzicht compleet met schaduwen.



Dr. W. van Tend
Siso code 664.2

De Software-oscilloskoop

In de vorige aflevering bekeek Oge Kruijt een schakeling met een weerstand, een condensator en een spoel. Spoelen worden met name toegepast bij snelle trillingen, bijvoorbeeld radiogolven. Bij trage trillingen, zoals geluid, komen vaak alleen weerstanden en condensatoren voor. Daarom gaan we deze keer de spoel weglaten.

Niet alleen de schakeling wordt daar eenvoudiger door, ook het programma. De stroom vertakt zich niet meer en de condensator krijgt dezelfde stroom te verwerken als de weerstand. We kunnen weer de spanning over de condensator bekijken bij verschillende hoekfrequenties van de ingangsspanning.

In de schakeling met spoel was er resonantie bij een hoekfrequentie van 2,24. Wanneer een ingangstrilling met die hoekfrequentie werd aangeboden, werd die goed doorgelaten. Bij andere hoekfrequenties had de spanning over de condensator een kleinere uitslag.

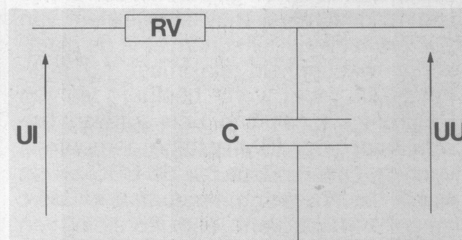
In de schakeling zonder spoel is er geen resonantie. Hoe hoger de hoekfrequentie, des te kleiner de uitslag van de uitgangsspanning. Hoe lager de hoekfrequentie, des te groter de uitslag. Er is geen keerpunt.

Net als de vorige keer gebruiken we een SIN-functie voor de ingangsspanning. De uitgangsspanning is na een aanloopperiode ook weer sinusvormig. Voor schakelingen als deze speelt de SIN-functie een bijzondere rol: daarbij is er geen vervorming. Die is er wel indien we een ander signaal op de ingang zetten. Laat vooraan regel 1295 de letters REM weg en het programma neemt een blokgolf als ingangssignaal. We zien dat het uitgangssignaal ongeveer driehoekig wordt. In ieder geval is het geen blokgolf. Er is vervorming.

De blokgolf op de ingang kunnen we gebruiken om het gedrag van de schakeling beter te begrijpen. Kies eens een blokgolf met een lage hoekfrequentie. De ingangsspanning springt meteen aan het begin naar het maximum en blijft daar voorlopig. De uitgangsspanning gaat oplopen. In het begin gebeurt dat snel, later vleit de uitgangsspanning zich tegen de ingangsspanning aan. De uitgangsspanning is de spanning over de condensator. Naarmate de condensator wordt opgeladen, neemt die spanning toe. Deze kan echter niet groter worden dan de spanning die wordt aangeboden aan de andere kant van de weerstand.

Wanneer een condensator C wordt opgeladen via een weerstand RV, dan gebeurt het grootste stuk van de spanningsgroei in een tijd RV maal C. In ons standaardgeval is de kenmerkende groeitijd 1 tijdseenheid; de schermbreedte correspondeert met 10 tijdseenheden. Kijk maar eens wat er gebeurt met de spanningsgroei bij andere waarden van RV of C. Bij grotere waarden van RV zal het laden van de condensator moeizamer verlopen; bij grotere C moet een grotere condensator worden opgeladen.

We keren nu weer terug naar de oude waarden van RV en C. Bij de langzame blokgolf wordt de uitgangsspanning opgedreven door het verschil tussen ingangs- en uitgangsspanning. Blijft de ingangsspanning langer op het topniveau dan de tijd RV maal C, dan kan ook de uitgangsspanning dat topniveau benaderen. Valt de ingangsspanning al weer weg voordat een tijd RV maal C is verlopen, dan komt de uitgangsspanning niet zo ver. Dit is te zien, wanneer we een blokgolf

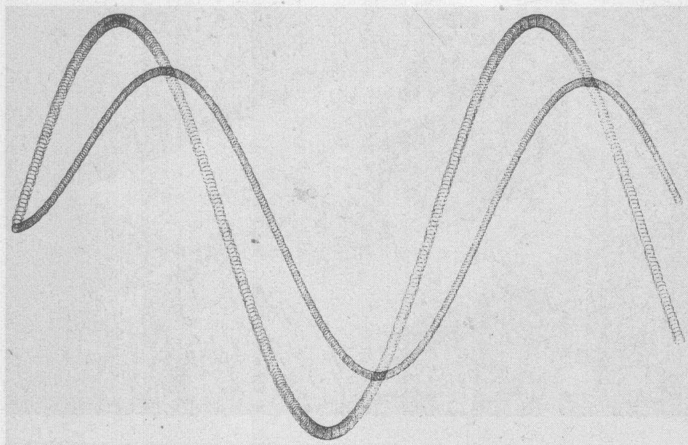


Dit maal bekijken we deze eenvoudige schakeling, die zowel als laagdoorlaatfilter dan wel hoogdoorlaatfilter te gebruiken is.

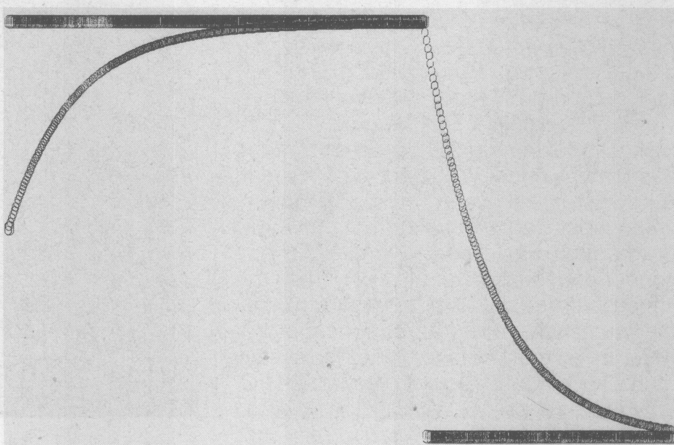
met een hogere hoekfrequentie proberen. We vervangen nu de blokgolf weer door de oude SIN-vormige ingangsspanning. Nu is ook de ingangsspanning voortdurend aan verandering onderhevig. Het verschil dat de uitgangsspanning opdrijft, is niet langer alleen afhankelijk van die uitgangsspanning. Het verandert ook door de voortdurend veranderende ingangsspanning. Het preciese gedrag van de schakeling bij een SIN-vormig ingangssignaal is daardoor wat ingewikkelder. De hoofdeigenschappen zijn nog wel hetzelfde. Bij hogere hoekfrequenties haalt de uitgangsspanning geen grote uitslag. Hoge hoekfrquenties komen minder goed door dan lage. De schakeling is een zogeheten "laagdoorlaatfilter".

We hebben tot nu toe de uitgangspanning steeds over de condensator gemeten. We kunnen ook over de weerstand gaan meten. Laat daarvoor de letters REM vooraan regel 1365 weg. De spanning die nu getekend wordt, is het verschil van de in-

Bij invoer van een SIN-vormige spanning heeft ook de uitgangsspanning (met de kleinere uitslag) die vorm. Dat is een bijzondere eigenschap van de functies SIN en COS.



De spanning over de condensator probeert naar de ingangsspanning te kruipen.



gangsspanning en de oude uitgangsspanning. Bij de hoekfrequenties waar eerst de uitslag klein was, is hij nu groot en omgekeerd. Bij hoge hoekfrequenties loopt de spanning over de weerstand precies gelijk op met de ingangsspanning. Wanneer we de schakeling op deze manier gebruiken, hebben we een "hoogdoorlaatfilter".

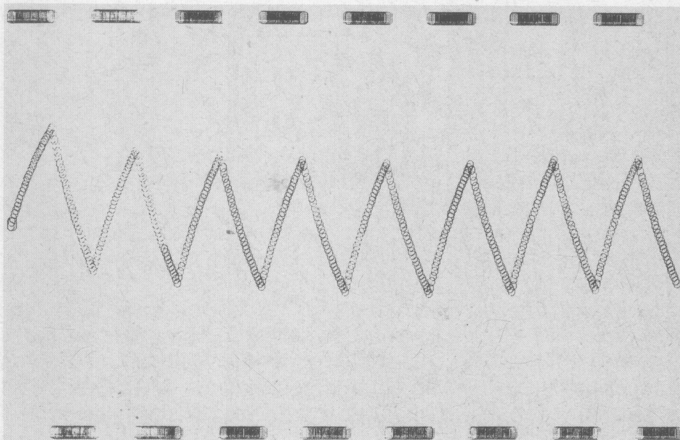
Ariane's orderboek

Arianespace heeft met het einde van '86 het orderboek voor lanceringen met de Arianeraket kunnen sluiten met 59 lanceeropdrachten. Dat betekent dat er nu 42 kunstmanen staan te wachten op een duwtje omhoog. Voor 17 kunstmanen, die nog niet gebouwd zijn, bestaan reeds contracten. Belangrijk is, dat onder de Amerikaanse klanten nu ook de NASA zelf een lancering heeft geboekt. Maar bij de nieuwe klanten voor de Ariane zijn nu ook Engeland, India, Italië en Japan. Japan bouwt zelf raketten, maar heeft voor zijn communicatiekunstmanen SCS 1a en 1b toch de voorkeur gegeven aan Ariane. Van de 42 satellieten die omhoog moeten zijn er 21 van Europese herkomst, 10 voor Internationale organisaties als Eutelsat, Inmarsat en Intelsat, 4 voor niet Europese landen: Australië, India en Japan en 7 voor Amerikaanse opdrachtgevers.

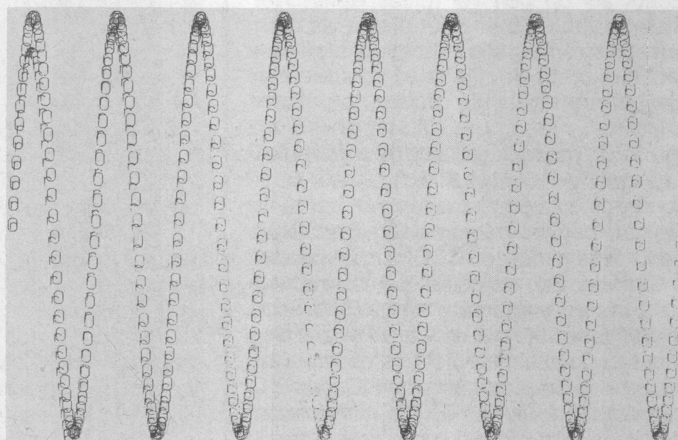
Basicode-3 programma voor de serieschakeling van weerstand en condensator. Wie geen echt Basicode-3 systeem toepast, moet weten dat HG gelijk is aan het aantal beeldpunten in horizontale richting. Bij sommige computers zal het nodig zijn spaties toe te voegen achter de Basicwoorden als GOTO en NEXT.

```
995  REM  Hiervoor de subroutines
996  REM  van Basicode-3 toevoegen
997  REM  via het vertaalprogramma.
999  REM
1000 A=600:GOTO20:REM  RC-schakeling
1010 PRINT
1020 PRINT"ui-- RV --------uu"
1030 PRINT"          !      "
1040 PRINT"          !      "
1050 PRINT"          C      "
1060 PRINT"          !      "
1070 PRINT"          !      "
1080 PRINT"---------------"
1090 PRINT
1100 PRINT"Dit programma tekent een"
1110 PRINT"grafiek van de ingangsspanning"
1120 PRINT"ui en de uitgangsspanning uu"
1130 PRINT"in deze schakeling."
1140 PRINT
1150 RV=1:REM  weerstand
1180 C=1:REM  condensator
1190 UU=0:REM  uitgangsspanning
1210 DT=.02:REM  tijdstap
1220 TT=10:REM  eindtijd
1230 UM=.4:REM  maximale spanning
1240 PRINT"hoekfrekwentie van ui (0.5-10) ";
1250 INPUTW
1260 GOSUB600:REM  grafisch scherm
1270 CN=0:REM  voorgrondkleur
1280 FORT=0 TOTT STEPDT
1290 UI=UM*SIN(W*T):REM  spanning in
1295 REM UI=SGN(UI)*UM:REM  blokgolf
1300 I=(UI-UU)/RV:REM  wet van Ohm
1320 DU=(1/C)*I*DT:REM  condensator
1330 UU=UU+DU:REM  spanning uit
1360 VE=.5-UU:REM  plotwaarde uu
1365 REM  VE=.5-I*RV:REM  plot ui-uu
1370 HO=T/TT*(1-1/HG):REM  tijdwaarde
1380 GOSUB620:REM  punt
1390 VE=.5-UI:REM  plotwaarde ui
1400 GOSUB620:REM  punt
1410 NEXTT:REM  volgende tijdstip
1420 GOSUB100:REM  tekstscherm
1430 GOTO1150:REM  andere W
30000 REM
30010 REM  deel 2 van de
30020 REM  software-oscilloscoop
30030 REM
```

Bij hogere hoekfrequenties haalt de uitgangsspanning het maximum van de ingangsspanning niet meer.



Bij hoge hoekfrequenties loopt de spanning over de weerstand nauwkeurig met de ingangsspanning mee.



Dr. W. van Tend
Siso code 614.621

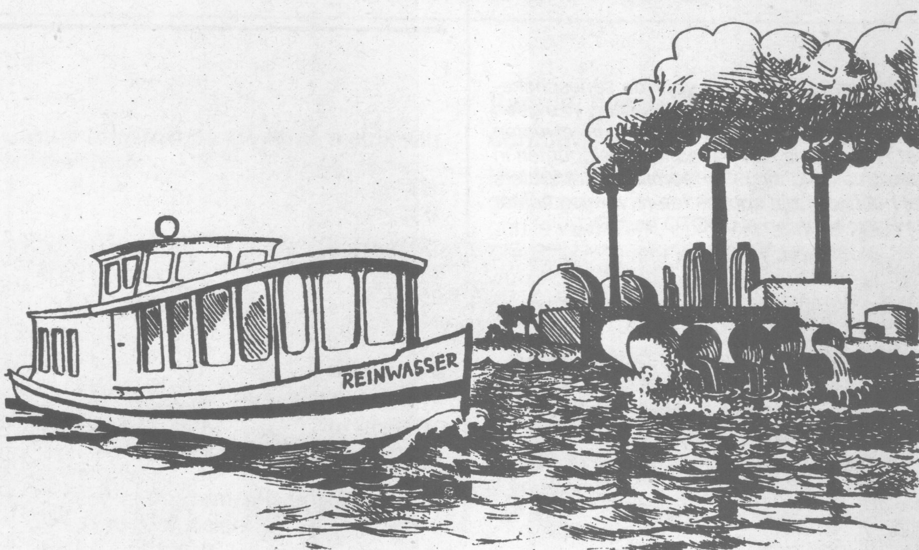
Smeerpijp of condensator

Tsjernobyl was niet de enige milieuramp van 1986. Later in het jaar werden we eraan herinnerd dat de Rijn op allerlei manieren verontreinigd kan raken. Na een brand op het terrein van de chemische industrie Sandoz bij Bazel kwam een heel assortiment aan schadelijke stoffen in de rivier. Een paar andere bedrijven stroomafwaarts loosden via hun smeerpijp snel ook nog wat troep

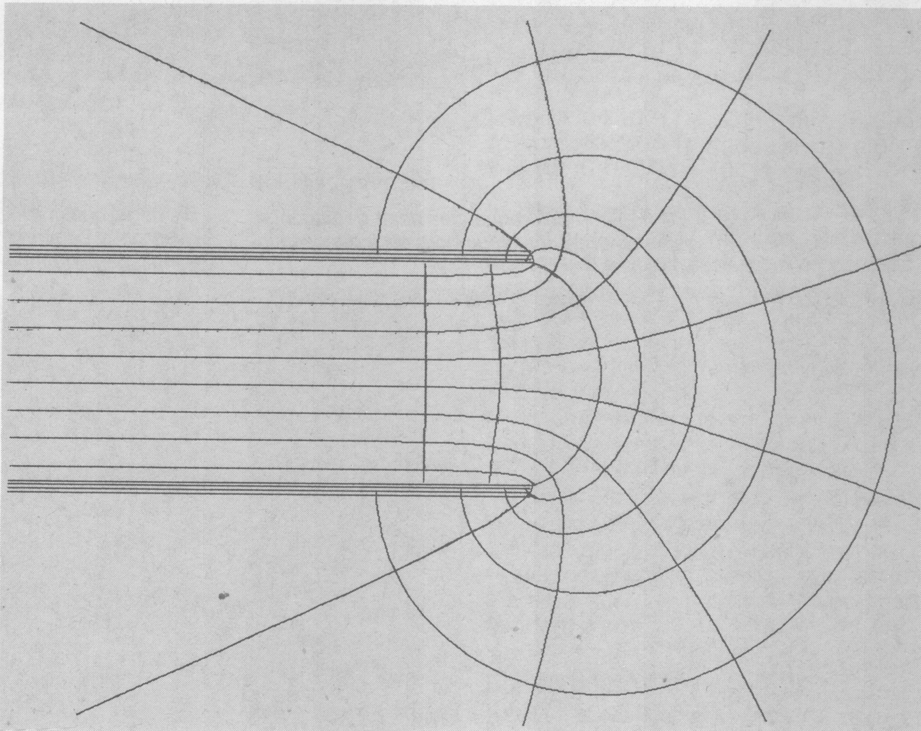
Het computerprogramma bij dit artikel laat zien, hoe de stroming is bij de uitmonding van een smeerpijp. Vreemd genoeg kan dezelfde tekening ook het elektrische krachtveld van een condensator voorstellen.
De tekening van de stroomlijnen laat zien dat het water aan het einde van de pijp naar alle richtingen uitzwermt. Iedereen die een beetje kan tekenen, kan een benadering van dit stromingspatroon op papier zetten. Het exacte stromingspatroon zoals de computer dat tekent, heeft een bijzondere eigenschap. Er bestaan namelijk krommes die alle stroomlijnen loodrecht snijden. Die krommes heten potentiaallijnen. De potentiaallijnen snijden niet alleen de getekende stroomlijnen loodrecht; ze zouden ook een hoek van 90 graden maken met alle niet-getekende tussenliggende stroomlijnen.

Vloeistofstroming

Een loodrecht net van stroomlijnen en potentiaallijnen is het kenmerk van stromingen van dit soort. Het eenvoudigste voorbeeld van een dergelijk netwerk is een vel ruitjespapier. De horizontale lijnen kunnen stroomlijnen zijn, de verticale lijnen potentiaallijnen. De omgekeerde uitleg is natuurlijk ook mogelijk.
Een ander voorbeeld is een stroming die van één punt uitgaat. De stroomlijnen zijn rechte lijnen die in alle richtingen van de bron weglopen. De potentiaallijnen zijn cirkels met de bron als middelpunt. De tekening die het computerprogramma maakt, is een combinatie van de twee genoemde stromingspatronen. In de buis is de stroming horizontaal van links naar rechts als op een vel ruitjespapier. Het uiteinde van de buis doet dienst als bron van een stroming alle kanten op, als in het tweede voorbeeld. De twee voorbeelden zijn op een vloeiende manier aan elkaar gelast.
Wie in de listing kijkt, ziet daar formules staan als: V=Y+EK×SIN(Y).
De eerste Y heeft te maken met het X-Y-net van het vel ruitjespapier. De SIN(Y) werkt samen met een COS(Y) in een andere formule. Een dergelijke samenwerking komt in veel computerprogramma's voor en dient om cirkels te tekenen. Dat zijn hier natuurlijke cirkels om het uitstroompunt.
De lasnaad tussen de Y en de SIN(Y) is EK. Dit getal is gelijk aan EXP(K). De functie EXP is bekend om zijn snelle groei voor K



het stromingspatroon aan het uiteinde van een smeerpijp. Ook op te vatten als het elektrisch krachtveld in en om een condensator.



groter dan 0. Bij K=0 is EXP(K) gelijk aan 1. Voor negatieve K is de EXP-functie al heel gauw vrijwel nul. In dat geval wordt de SIN(Y) weggevaagd ten opzichte van de Y. Zo wordt de rechtlijnige stroming binnen de buis beschreven. Voor K positief krijgt juist EK×SIN(Y) de overhand. Dat beschrijft dan het uitwaaierende deel van de stroming.

Elektrisch veld

Een loodrecht netwerk is niet alleen een goede beschrijving van vloeistofstroming. Ook bij heel andere verschijnselen uit de natuurkunde is er een taak voor weggelegd. Elektrisch geladen voorwerpen stoten gelijksoortige lading af. Een puntlading duwt gelijksoortige ladingen weg langs eenzelfde soort lijnen als voorkomen bij uitstroming uit een punt.

Loodrecht op dergelijke elektrische krachtlijnen staan elektrische potentiaallijnen. Via de potentiaal is bijvoorbeeld gemakkelijk uit te rekenen, hoeveel energie een elektron opdoet in een elektrisch veld. Het praktisch belang van de potentiaal bij vloeistofstroming is niet zo groot; in het elektrische geval worden de potentiaallijnen juist vaak getekend, bijvoorbeeld wanneer het gaat om de risico's van blikseminslag.

Condensor

Een geladen vlak heeft potentiaalvlakken evenwijdig aan zichzelf. Twee tegengesteld geladen vlakken parallel aan elkaar vormen een condensator. In doorsnede geeft een condensator met de potentiaalvlakken erbinnen hetzelfde beeld als onze buis met stroomlijnen erin. De oude stroomlijnen krijgen dus de rol van elektrische potentiaallijnen. Dat is niet alleen binnen de condensator zo, maar ook buiten de randen ervan.

De potentiaallijnen van de stroming zijn nu de krachtlijnen. Wanneer we een elektron loslaten in de condensator of in de buurt ervan, dan zal het gaan bewegen langs de plaatselijke krachtlijn. Overigens volgt het elektron alleen in het begin de krachtlijn. Is de krachtlijn gebogen, dan zal het elektron uit de bocht vliegen, zodra het enige snelheid heeft.

Het computerprogramma waarmee de figuur is getekend, is geschreven in basicode-3. Er moet een voorloper worden toegevoegd, die u kunt halen uit het vertaalprogramma voor uw computer. Voor de voorloper voor IBM-PC/MS-Dos, zie rubriek RETURN.

```
1000 A=600:GOTO20:REM  smeerpijp/condensator
1010 P1=3.141592653589:REM  pi
1020 PRINT
1030 PRINT"Dit programma tekent de"
1040 PRINT"stroomlijnen aan de uitmonding"
1050 PRINT"van een pijp. Loodrecht daarop"
1060 PRINT"tekent het de zogenaamde"
1070 PRINT"potentiaallijnen."
1080 PRINT
1090 PRINT"De tekening kan ook het"
1100 PRINT"elektrisch veld van een"
1110 PRINT"condensator voorstellen."
1120 PRINT"De oude potentiaallijnen zijn"
1130 PRINT"dan de krachtlijnen. De oude"
1140 PRINT"stroomlijnen zijn de elektrische"
1150 PRINT"potentiaallijnen."
1160 PRINT
1170 PRINT"toets voor verder>";
1180 GOSUB210:REM  wacht op toets
1190 YU=100-10*P1:REM  bovenkant pyp
1200 YD=100+10*P1:REM  onderkant pyp
1210 GOSUB600:REM  grafisch scherm
1220 CN=0:REM  voorgrondkleur
1230 REM
1240 REM  teken dikke pijpdoorsnede,
1250 REM  boven en onderkant
1260 REM
1270 FORVE=YU/200 TOYU/200-3.1/VG STEP-1/VG
1280 GOSUB1990
1290 NEXTVE
1300 FORVE=YD/200 TOYD/200+3.1/VG STEP1/VG
1310 GOSUB1990
1320 NEXTVE
1330 REM
1340 REM  teken stroomlijnen
1350 REM
1360 FORC=.875*P1 TO-.876*P1 STEP-.25*P1
1370 L0=0:REM  eerste punt
1380 FORI=1 TO157 STEP3:REM  in pijp
1390 GOSUB1630
1400 NEXTI:REM  volgende punt
1410 FORI=159 TO190 STEP.75:REM  erbuiten
1420 GOSUB1630
1430 NEXTI:REM  volgende punt
1440 NEXTC:REM  volgende stroomlijn
1450 REM
1460 REM  teken potentiaallijnen
1470 REM
1480 FORK=-4 TO0 STEP2
1490 DI=1:L0=0:REM eerste punt
1500 GOSUB1840
1510 NEXTK:REM  volgende potentiaallijn
1520 DI=1.17
1530 FORK=.5 TO2 STEP.5
1540 DI=DI-.17:L0=0:REM eerste punt
1550 GOSUB1840
1560 NEXTK:REM  volgende potentiaallijn
1570 GOSUB210:REM  wacht op toets
1580 GOTO950:REM  stop
1590 REM
1600 REM  subroutine punt van
1610 REM  stroomlijn
1620 REM
1630 X=(I-160)/10
1640 EX=EXP(X)
1650 U=X+EX*COS(C)
1660 V=C+EX*SIN(C)
1670 GOSUB1720:REM  tekenen
1680 RETURN
1690 REM
1700 REM  subroutine schermcoordinaten
1710 REM
1720 SX=U*10+160
1730 IF(SX<1) OR(SX>266) THEN1800
1740 SY=100-10*V
1750 IF(SY<1) OR(SY>200) THEN1800
1760 HO=SX*3/800:REM  simons basic naar
1770 VE=SY/200:REM    basicode-3
1780 IFL0=0 THENGOSUB620:REM  beginpunt
1790 GOSUB630:L0=1:REM  lijntje
1800 RETURN
1810 REM
1820 REM  subroutine potentiaallijn
1830 REM
1840 FORI=1 TO71 STEPDI
1850 Y=(I-36)/10
1860 IF(K>0) AND(Y<-P1) THEN1940
1870 IF(K>0) AND(Y>P1) THEN1940
1880 EK=EXP(K)
1890 U=K+EK*COS(Y)
1900 V=Y+EK*SIN(Y)
1910 IFK>0 THEN1930
1920 IF(V>P1) OR(V<-P1) THEN1940
1930 GOSUB1720:REM  tekenen
1940 NEXTI:REM  volgende punt
1950 RETURN
1960 REM
1970 REM  subroutine zijkant pijp
1980 REM
1990 HO=0:REM  pijp begint links
2000 GOSUB620:REM  beginpunt
2010 HO=.5625:REM  rechtereinde pijp
2020 GOSUB630:REM  lijn
2030 RETURN
32000 REM
32010 REM  dit programma is afkomstig
32020 REM  van de vakgroep wiskunde
32030 REM  van de Landbouwuniversiteit
32040 REM  Wageningen
32050 REM
```

Dr. W. van Tend
Siso code 510

De rij van Fibonacci

Een boomstam komt boven de grond uit. De stam heeft een jaar nodig om voldoende stevig te worden. Daarna vormt onze stam ieder jaar een nieuwe zijtak. Die zijtakken volgen eenzelfde patroon: ze hebben een jaar nodig om volwassen te worden en vervolgens vormen ze elk ieder jaar weer een nieuwe zijtak. Wanneer we dan vragen naar het aantal vertakkingen gevormd in opeenvolgende jaren, komen we uit op de rij van Fibonacci.

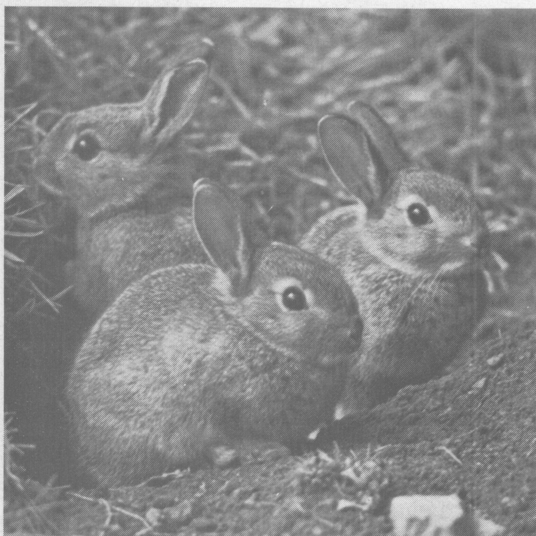
Fibonacci leefde omstreeks het jaar 1200. Eigenlijk heette hij Leonardo van Pisa. De naam Fibonacci had hij te danken aan de aanduiding filius Bonacii, dat wil zeggen zoon van Bonacci. Fibonacci was koopman en publiceerde een boek over het rekenen met Hindoe-Arabische getallensystemen.

Konijnen

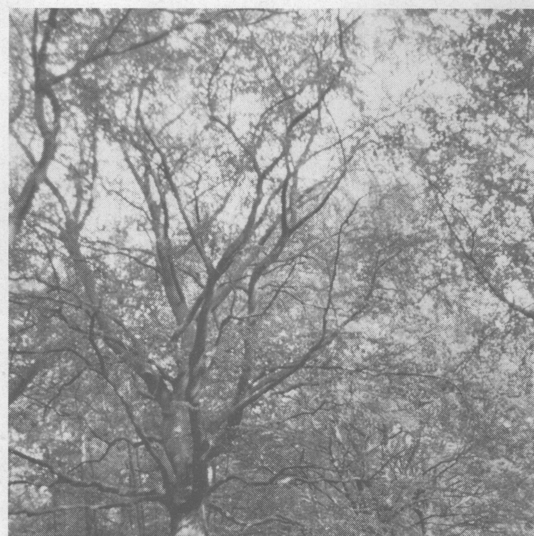
Van oorsprong gaat het bij de beroemde rij om de voortplanting van konijnen. Die hebben een maand nodig om volwassen te worden en werpen dan verder iedere maand per paartje twee nieuwe konijnen. We bekijken nu in een bepaalde maand het aantal tweetallen. Het aantal nieuwgeboren konijnentweelingen is gelijk aan het aantal konijnenparen twee maanden terug. Verder zijn alle paren van de vorige maand ook nog aanwezig. Het totale aantal tweetallen is dus het aantal van twee maanden terug opgeteld bij het getal van een maand terug. Dit is het recept voor de rij van Fibonacci. Voor de zijtakken van de boom geldt dezelfde regel. Bij de konijnen zijn Fibonacci's opvattingen eigenlijk niet zo realistisch: hij vergeet bijvoorbeeld alle inteeltproblemen. De uitkomst is in ieder geval wel goed. Het konijnenvolk groeit snel, zoals het computerprogramma laat zien.

In het standaardgeval beginnen we met één paar en is het aantal in de tweede maand ook nog één. Het idee voor het programma en voor dit artikel is afkomstig van onze lezer Erik Hermkens. Zijn programma biedt de mogelijkheid ook eens met twee andere getallen te beginnen. Verder wilde hij de twee voorgaande getallen niet optellen om het volgende getal te krijgen, maar ze vermenigvuldigen. Wat dan de betekenis van de rij is, weten we niet. Wie die mogelijkheid uitprobeert, kan een nog snellere groei constateren, tenminste voor vele combinaties van begingetallen. Het is niet moeilijk uit te zoeken voor welke combinaties.

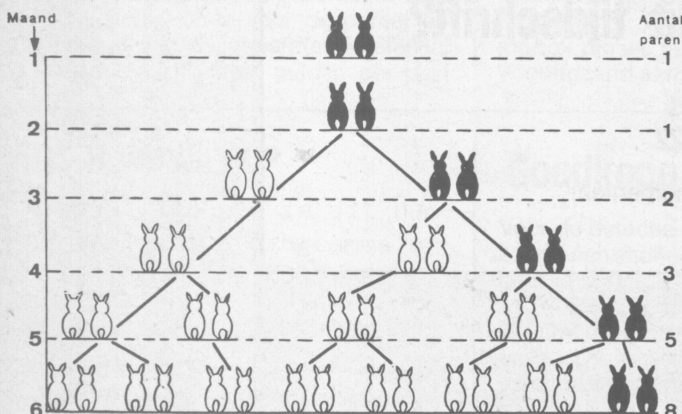
We kijken nu weer naar het gewone geval: van start gaan met twee enen en verder steeds optellen. Als we dan het zevende getal willen weten, moeten we eerst de eerste zes getallen uitrekenen. Er is een formule om aan een bepaald getal te komen, zonder alle voorgangers uit te rekenen. Die formule zit verwerkt in het tweede, kleine computerprogramma bij dit

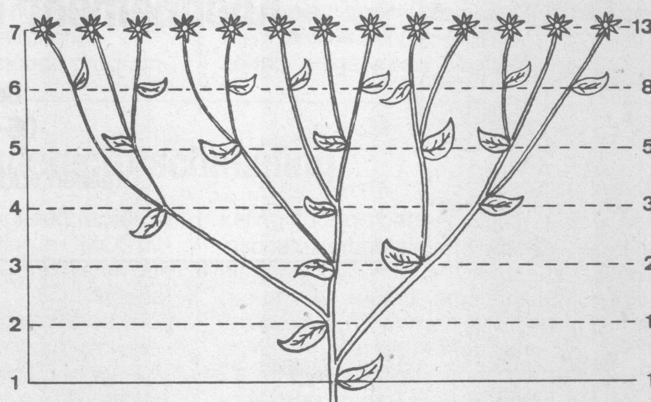


De rij van Fibonacci geeft aan hoe snel een konijnenvolk groeit.



Ook de vertakking van een boom word beschreven door de rij van Fibonacci. Biologisch gezien is de boom eigenlijk realistischer dan de konijntjes.





artikel. Wanneer we met een ander tweetal getallen willen beginnen, is deze formule niet meer bruikbaar. Hetzelfde is natuurlijk het geval, wanneer we in het recept het optellen vervangen door vermenigvuldigen. Misschien is er dan toch een andere formule te vinden. Probeer het maar eens.

```
1000 A=600:GOTO 20:REM  fibonacci 2
1010 AL=.5+.5*SQR(5)
1020 BE=.5-.5*SQR(5)
1030 PRINT
1040 PRINT "de hoeveelste term wilt u zien";
1050 INPUT C
1060 T=(AL^C-BE^C)/(AL-BE)
1070 PRINT T
1080 GOTO 1030
30000 REM
30010 REM  literatuur:
30020 REM
30030 REM  Van de Blij en Van Tiel,
30040 REM  Infinitesimaalrekening,
30050 REM  bladzijde 13,
30060 REM  Uitgeverij Spectrum,
30070 REM  Utrecht, 1969.
30080 REM
30090 REM
30100 REM  Basicode-2
30110 REM
30120 REM  Pim van Tend
30130 REM  Veldheimwg 8
30140 REM  6871 CD  RENKUM
30150 REM  08373 - 15358
30160 REM
30170 REM  copyright (c) 1987
30180 REM  Stichting Mens en
30190 REM  Wetenschap, Huizen NH
```

Dit Basicode-2 programma kan rechtstreeks een bepaalde term uit de standaard Fibonacci-rij berekenen.

```
1000 A=600:GOTO20:REM  fibonacci 1
1010 PRINT:PRINT"het eerste getal a.u.b.";
1020 INPUTA
1030 PRINT"het tweede getal a.u.b.";
1040 INPUTB
1050 PRINT"hoeveel termen wilt u zien";
1060 INPUTC
1070 D=3:REM  begin met term drie
1080 IFC<3 THEN1150
1090 FORE=D TOC
1100 F=B:REM  onthoud
1110 B=A+F:REM  optelrecept
1120 A=F:REM  opschuiven
1130 PRINTB;:REM  laat term zien
1140 NEXTE:REM  volgende term
1150 PRINT:PRINT"nog een keer (j/n)";
1160 INPUTIN$
1170 IN$=LEFT$(IN$,1):REM  beginletter
1180 IF(IN$="J") OR(IN$="j") THEN1010
1190 STOP:REM  GOTO 950
30000 REM
30010 REM  literatuur:
30020 REM
30030 REM  Pythagoras jaargang 8, nummer 1,
30040 REM  bladzijde 10-13, 1968/69.
30050 REM
32000 REM
32010 REM  Basicode-2 op Commodore 64
32020 REM  13 januari 1987
32030 REM  Erik Hermkens
32040 REM
32050 REM  bewerkt voor A&K Informatica/
32060 REM  Aarde en Kosmos door:
32070 REM
32080 REM  Pim van Tend
32090 REM  Veldheimwg 8
32100 REM  6871 CD  RENKUM
32110 REM  08373 - 15358
32120 REM
32130 REM  copyright (c) 1987
32140 REM  Stichting Mens en
32150 REM  Wetenschap, Huizen NH
```

Met dit programma kunnen we het begin van een rij van Fibonacci op het scherm zetten. Het programma is in Basicode-2. Wanneer we regel 1000 weglaten kan het programma ook zonder de gebruikelijke subroutines draaien op allerlei verschillende computers.

Dr. W. van Tend
Siso code 551

Gat in Boötes gevuld

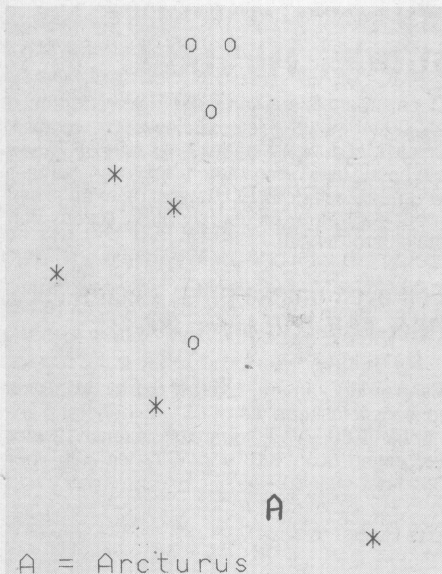
Melkwegstelsels zijn enorme verzamelingen van sterren, al dan niet begeleid door planeten, en andere kosmische objecten zoals kometen en veel gas. De uiterlijke vorm verschilt nogal: schijfvormig, bolvormig of onregelmatig gevormd. Ons eigen melkwegstelsel is schijfvormig; vanuit het centrum waaieren spiraalarmen naar buiten.

In een van de buitenste spiraalarmen bevindt zich ons zonnestelsel met de Aarde van waaruit we het heelal inkijken. Vanuit die positie hebben we ons een beeld gevormd over de opbouw van het heelal en de verdeling daarin van de miljarden melkwegstelsels. Die verdeling zagen wij als gelijkmatig.
Nu ontdekte in 1981 een groep astronomen een gebied aan de hemel dat zich in de richting van het sterrenbeeld Boötes bevindt, waarin helemaal geen melkwegstelsels leken voor te komen. Het gebied in Boötes is zo groot dat 2000 melkwegstelsels er een plaats hadden kunnen vinden. Inmiddels zijn in het gat toch zeven melkwegstelsels aangetroffen. Die blijken nogal bijzonder te zijn.
Alle zeven melkwegstelsels bevatten veel heet gas, hetgeen wijst op een sterke stervorming. Gemiddeld hebben maar vijf van de honderd stelsels zoveel stervorming. Wat de grootte betreft zijn de zeven stelsels in het gat niet ongewoon. De stelsels zijn rond en hebben geen spiraalarmen of uitlopers. Ze zijn gelijkmatig verspreid over het gebied dat eerst leeg leek. De gemiddelde afstand van de pas ontdekte stelsels tot ons is 600 miljoen lichtjaar. Dat is 6000 maal de middellijn van ons eigen melkwegstelsel.

(Eén lichtjaar = 9½ biljoen kilometer).



Het melkwegstelsel M31 in Andromeda, dat wij van schuin bovenop aan de hemel zien, lijkt erg veel op onze eigen melkweg.

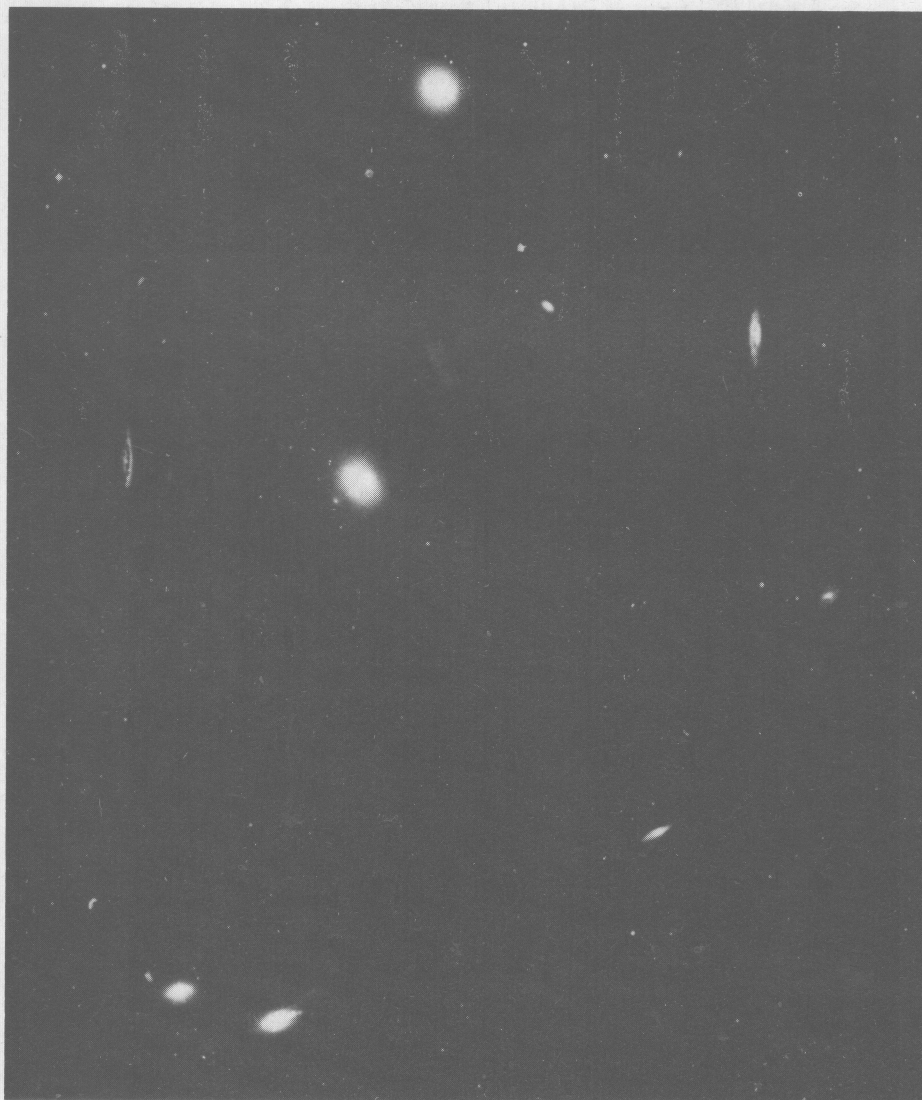


In het voorjaar is het sterrenbeeld Boötes te vinden aan de oostkant van de avondhemel.

Deze foto toont een aantal melkwegstelsels dat vanuit onze positie zichtbaar is.

```
1000 A=500:GOTO20:REM  bootes
1010 GOSUB100:REM  scherm schoon
1020 READVE:REM  regelnummer
1030 IFVE=99 THEN1100:REM  klaar
1040 READHO:REM  positie
1050 READTX$:REM  teken(s)
1060 GOSUB110:REM  schermpositie
1070 PRINTTX$;:REM  markeer
1080 V1=VE:H1=HO:REM  onthoud laatste
1090 GOTO1020:REM  volgende ster
1100 HO=3:VE=0:REM bovenaan
1110 GOSUB110:REM  scherm
1120 PRINT"sterrenbeeld Bootes"
1130 VE=1:GOSUB110:REM  regel verder
1140 PRINT"A = Arcturus"
1150 VE=V1:HO=H1:REM  knipperster
1160 GOSUB110:REM  cursor
1170 GOSUB210:REM  wacht op toets
1180 STOP:REM GOTO 950
25000 DATA6,21,"o o"
25010 DATA8,22,"o"
25020 DATA10,17,"*"
25030 DATA11,20,"*"
25040 DATA13,14,"*"
25050 DATA15,21,"o"
25060 DATA17,19,"*"
25070 DATA21,30,"*"
25080 DATA20,25,"A"
25090 DATA99
30000 REM
30010 REM  meer sterrenbeelden
30020 REM  staan in:
30030 REM
30040 REM  Eric Burgess
30050 REM  Celestial BASIC
30060 REM  (f. 14,90 bij de Slegte)
30070 REM
32000 REM  Basicode versie:
32010 REM
32020 REM  Pim van Tend
32030 REM  Veldheimwg 8
32040 REM  6871 CD  RENKUM
32050 REM
32060 REM
32070 REM  copyright (c) 1987
32080 REM  Stichting Mens en
32090 REM  Wetenschap, Huizen NH
```

Listing. Met dit computerprogramma is het sterrenbeeld Boötes getekend. Vergeet niet voor regel 1000 de Basicode subroutines toe te voegen.



Computertafel

Een computer kun je natuurlijk zomaar ergens neerzetten, maar er zijn ook speciale tafels (consoles) voor te koop. Deze kosten 300 tot 600 gulden naar gelang de bladgrootte en het al dan niet aanwezig zijn van wieltjes onder de poten. Belangrijker dan een tafel voor de computer zelfs is een goede opstelling van de printer. Het verse en het bedrukte papier moeten zo liggen dat de papierstroom nergens kan komen vast te zitten. Een losse printertafel kost 310 gulden. (W.v.T.)
Inlichtingen: Projecta bv, Postbus 191, 6000 AD Weert, telefoon 04950-35118



Dr. W. van Tend
Siso code 365

Nieuwe PC voor ongeduldige mensen

De ontwikkelingen in de personal computers blijven snel verlopen. Onlangs kwam Zenith met een PC die weer sneller is dan zijn directe voorganger, dankzij de snelste mikroprocessor die momenteel voor IBM-PC-achtige machines beschikbaar is.



De Z-159 is een standaard PC die net boven het beginmodel ligt.



De Z-248 is iets goedkoper en nog iets sneller geworden.



De supersnelle Z-386 voor ongeduldige PC-gebruikers ziet er net zo uit als een gewone personal computer.

Zenith Data Systems brengt een personal computer uit, die werkt met de 80386 mikroprocessor. De 80386 is de snelste mikroprocessor die beschikbaar is voor IMB-PC-achtige computers. Een zo snelle centrale chip wordt al gauw opgehouden door traag geheugen. De prestaties vallen dan terug tot dertig procent. Zenith heeft dit weten te voorkomen door ook het geheugen zeer snel te maken. De processor hoeft dan nooit meer te wachten en de gebruikte technologie heet daarom zero-wait-state.

Steeds sneller

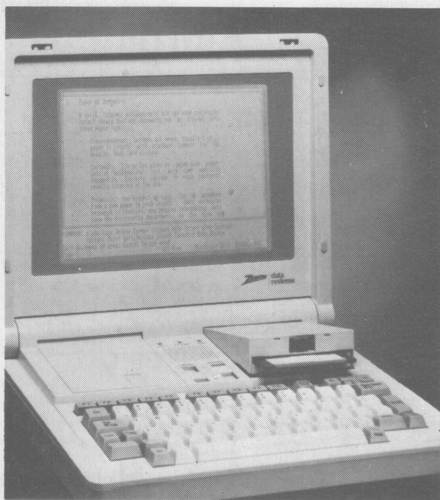
Zero-wait-state wordt ook toegepast in de Z-248, die we bespraken in Aarde & Kosmos 8/1986 blz. 777-778. Inmiddels is de Z-248 nog iets sneller gemaakt dan hij toen al was. Het snelheidslijstje komt er nu als volgt uit te zien:

IBM-compatibles:	**snelheid:**
Corona	1,35
Olivetti	1,67
Z-148	2,27
Z-248 (oud)	4,17
Z-248 (nu)	5,03
thuiscomputers:	
(ter vergelijking)	
Commodore 64	1,00
Acorn BBC (2nd proc)	3,70

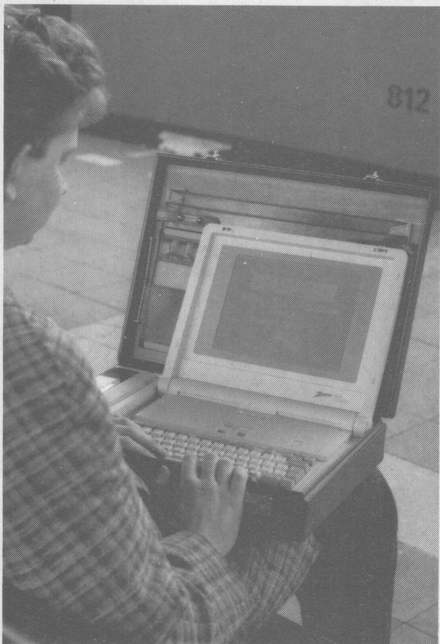
De Z-348 met de nieuwe 80386 chip konden we nog niet testen, maar in theorie is hij tweemaal zo snel als de Z-248. De Olivetti uit het lijstje is wijdverbreid bij het Nederlandse hoger onderwijs. In de Verenigde Staten is Zenith het merk bij de universiteiten. Het eenvoudigste model PC is dan op het ogenblik de Z-148. Die Z-148 heeft een 8088 mikroprocessor als hart. De oorspronkelijke IBM-PC liet dat hart slaan in een ritme van 4,77 MHz. Bij de tegenwoordige PC's klopt de mikroprocessor bij 8 MHz. Er is bij Zenith wel een mogelijkheid terug te schakelen naar 4,77 MHz. Dat is nuttig in het geval een programma tijdsafhankelijke dingen doet, waarbij op het trage ritme gerekend is.

Schootcomputers

Vanuit de 8088 chip is een hele reeks mi-



De schootcomputer Z-181 werkt met 3½ inch diskettes in plaats van de aloude 5¼ inch diskettes.



Schootcomputers worden in Nederland ingebouwd in fraaie koffertjes. De spullen om de computer aan het telefoonnet te koppelen zitten er meteen bij.

kroprocessors ontwikkeld. Een voorbeeld is de 80C88. De C hierin staat voor CMOS. CMOS is een chipsoort die toe kan met heel weinig stroom. De 80C88 vindt daarom toepassing in schootcomputers, die vanuit accu's gevoed kunnen worden. Zenith gebruikt de 80C88 in de modellen Z-171 en Z-181. De oudere Z-171 heeft een scherm met een kleine hoogte, terwijl de Z-181 een volwaardig PC-beeldscherm heeft. Wel is het tempo van deze computers slechts 4,77 MHz. Andere merken hebben wel 8 MHz schootcomputers. Volgens Zenith is een hoge snelheid geen vereiste voor de typische schootcomputergebruiker. Men denkt aan vertegenwoordigers onderweg en aan mensen die verslagen invoeren in de computer en vanuit een telefooncel oversturen. Verder is er niet voldoende aanvoer van snelle chips die een werkelijk laag stroomverbruik hebben.

Hoge verwerkingssnelheden

Andere nakomelingen van de 8088 mikroprocessor zijn de 80286 (toegepast in de Z-248) en nu de 80386. Bij chipfabrikant Intel zijn tien mensen vier jaar lang bezig geweest aan de ontwikkeling hiervan. In feite is het maar net op het nippertje gelukt er iets goeds van te maken, zo wordt beweerd. Terwijl de 8088 bij maximaal 8 MHz werkt, is de snelheid van de 80386 16 MHz. Hij heeft alle mogelijkheden van de 8088, zodat de vele programma's daarvoor niet aangepast hoeven te worden. De snelheid van de 80386 is vergelijkbaar met die van de DEC VAX 11/780 superminicomputer. Tot nu toe lag er nog steeds een echte kloof tussen mikro- en minicomputers. De snelheidsvergelijking is gemaakt met klassieke programma's, die ook op een 8088 hadden kunnen draaien. Bij programma's die extra mogelijkheden van de 80386 ten volle gebruiken, kan de vergelijking nog meer in zijn voordeel gaan uitvallen.

Hoge verwerkingssnelheden zijn van belang bij computerondersteund ontwerpen in de techniek. Verder wordt desktop publishing genoemd, het maken van de volledige layout van bijvoorbeeld tijdschriften of brochures op een computer. Nog een toepassingsgebied is kunstmatige intelligentie, het zoeken in gegevens waarin nogal ingewikkelde verbanden bestaan. Een computer zou met allerlei gegevens over de patiënt kunnen helpen een diagnose te stellen. Op het ogenblik kunnen programma's hiervoor 50 tot 100 redeneerregels bevatten. Redeneren met meer regels kost veel te veel tijd. Werkelijk zinnige toepassingen zijn nog niet mogelijk.

Mikroprocessoren als de 80386 kunnen deze zaken misschien een beetje losmaken uit het speelgoedstadium. Voor een werkelijke doorbraak bij bijvoorbeeld kunstmatige intelligentie is echter nog een grootte-orde meer aan verwerkingscapaciteit nodig.

Grotere geheugens

Behalve snelle verwerking is ook de geheugenomvang van belang. De 8088 had twintig adreslijnen. Met zoveel bits (met zoveel - binaire - cijfers) kon een plaatsje in het geheugen worden aangewezen. Twintig bits betekent dat 1000 K aan bytes toegankelijk is. Dat omvat dan zowel RAM als ROM als de ruimte waarin de tekst op het beeldscherm is opgeslagen. Voor de IBM-PC is een stel regels vastgesteld over hoe het geheugen moet zijn ingedeeld. Dat MS-DOS besturingssysteem liet maximaal 640 K aan RAM toe. Moderne PC's gaan daar vaak overheen. Gelukkig bestaan er inmiddels nieuwe regels, zodat iedereen weer weet waaraan hij zich dan te houden heeft. Die regels vormen de Extended Memory Specification (EMS).

Om met niet meer dan twintig adreslijnen toch grotere geheugens te kunnen aanspreken is er de klassieke techniek van de bank switching - het omschakelen van geheugenbanken. De processor geeft daarbij een opdracht af, waardoor elektronisch een grote wissel wordt omgezet. De twintig adreslijnen raken daardoor verbonden met een ander stel geheugenchips. De wissel verdubbelt zo de maximale geheugencapaciteit. Het is eenvoudig een wissel te construeren met bijvoorbeeld acht standen, waardoor acht maal zoveel geheugen mogelijk wordt.

Ook al is de wissel elektronisch, toch is hij traag voor de eisen van tegenwoordig. Wanneer gegevens getransporteerd moeten worden van de ene naar de andere geheugenbank, moet de wissel steeds heen en weer worden gezet. Dat gaat maar moeizaam. Zenith heeft nu andere elektronica bedacht voor dit geschakel. De oude, zware wissel is als het ware vervangen door een snelle, lichte draaischijf. Die schijf draait voortdurend rond. Het moment van geheugencontact bepaalt dan welke bank wordt aangesproken. Geheugentoegang op deze manier blijkt sneller te kunnen dan volgens het oude systeem. Toch is alles zo geregeld dat ook de oude programma's met deze nieuwe elektronica kunnen draaien. Een laatste middel dat Zenith toepast om alles gesmeerd te laten verlopen, heet slushware. Een aantal standaardsubroutines voor in- en uitvoer staat normaal in vast ROM. De slushware laadt deze over naar RAM, waar ze sneller kunnen werken.

Meer voor minder geld

Computers met een 80286 of 80386 zijn eigenlijk niet bedoeld voor de gewone man of vrouw. Ze zijn er voor bedrijven die echt zware toepassingen hebben. Het is natuurlijk altijd aardig als een programma wat sneller draait, maar zulk gemak kost wel duizenden guldens extra. Inmiddels is overigens de prijs van de Z-286 wel gedaald van 10.600 gulden naar 9000 gulden (inclusief BTW). In Amerika kost een Z-386 6000 dollar (13.000 gulden). Wat de prijs in Europa wordt, is nog niet bekend: in ieder geval merkbaar lager dan die van de concurrentie (Compaq).

Van de bekende softwarepakketten verschijnen versies die gebruik maken van de extra mogelijkheden van de nieuwe processoren en van de vergrote geheugencapaciteit. Wanneer we overigens op een PC enkel gewone BASIC-programma's willen draaien, dan is meer dan het minimum aan geheugen zinloos.

Ook particulieren beginnen inmiddels PC's te kopen, maar dan aan het ondereind van de markt (2000 gulden). Het zijn vaak mensen die op hun werk met de PC vertrouwd zijn geraakt. Wat apparatuurmerken betreft, hebben bedrijven het jarenlang bij de echte IBM gehouden. IBM was het enige merk waarvan men zeker wist dat het over een paar jaar nog zou bestaan. Nu begint men te zien dat ook andere merken het zolang uithouden. De PC's van die merken bieden over het algemeen voor minder geld meer dan de echte IBM-produkten. Op de bijeenkomst van Zenith Data Systems wist iemand de situatie op de tegenwoordige PC-markt heel mooi te omschrijven: ''Wanneer je ze een jaar garantie geeft, kopen Nederlanders alles.''

Informatie:
Zenith Data Systems, 030-765844.

Dr. W. van Tend

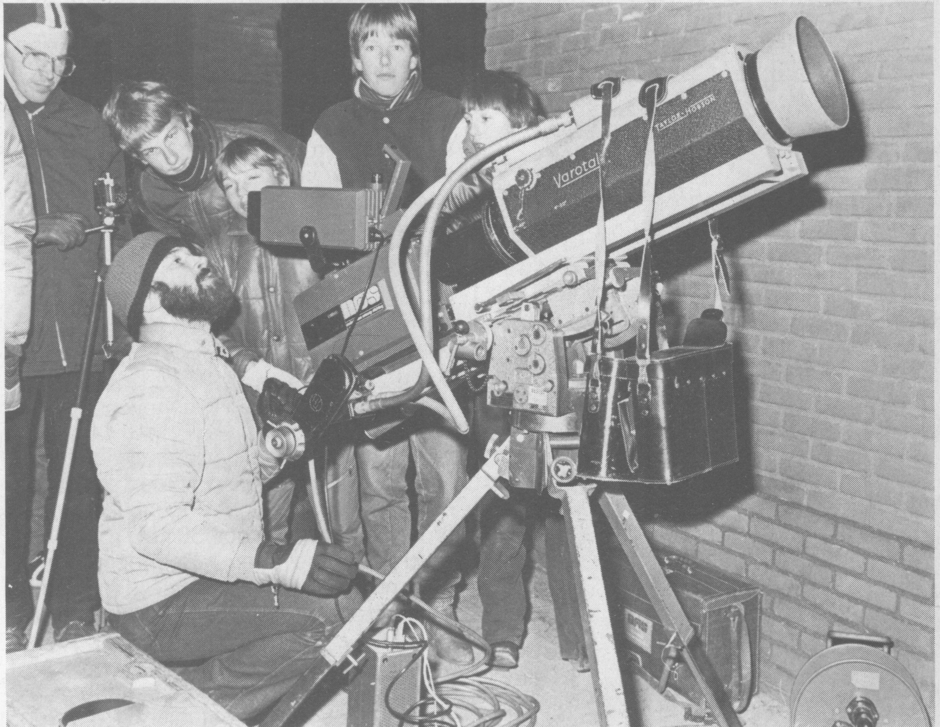
Maneschijn

Wanneer Zon, Aarde en Maan precies op één lijn staan, doet zich een maansverduistering voor. Staat de Maan precies tussen Zon en Aarde in, dan leidt dat tot een zonsverduistering. Met het computerprogramma "Maneschijn" kunnen we deze verschijnselen berekenen. Dat is een hele prestatie, want de beweging van de Maan is uitermate ingewikkeld.

De Zon is de baas over het uiterlijk van de Maan. Wanneer de Maan tegenover de Zon staat, zien we de Maan als vol. Staan Zon en Maan aan dezelfde kant van de Aarde, dan is de Maan nieuw. Alleen de achterkant wordt beschenen en wij zien niets. Midden tussen Nieuwe en Volle Maan is het Eerste Kwartier. De Maan krijgt dan zijn licht van rechts. Tussen Volle en Nieuwe Maan ligt het Laatste Kwartier. De Maan wordt dan van links beschenen.

Schijngestalten

Het computerprogramma Maneschijn rekent uit op welke dagen deze schijngestalten optreden. Bij Volle Maan komt het af en toe voor dat Zon, Aarde en Maan bijna - of zelfs precies - op één lijn staan. Dan wordt het zonlicht door de Aarde onderschept en ondergaat de Maan een maansverduistering. Het programma rekent ook uit wanneer de maansverduisteringen zijn. In die tijdstippen zitten interessante regelmatigheden. Om de schijngestalten te berekenen, moeten we eigenlijk zowel de beweging van de Maan als die van de Zon volgen. Daarbij is de beweging van de Maan zo ongeveer de ingewikkeldste uit de hemelmechanica. In het programma hebben we de wedloop tussen Zon en Maan vereenvoudigd tot een paar vuistregels. Voor de schijngestalten nemen we de regel wel heel eenvoudig, voor de verduisteringen wat ingewikkelder.
Gemiddeld is het tijdvak tussen twee Volle Manen 29,53 dagen. De andere schijngestalten leggen we met gelijke intervallen hiertussenin. Twee opeenvolgende schijngestalten liggen dan dus 7,4 dagen uit elkaar. Dat is maar net iets meer dan een week. Gevolg is dat de schijngestalten slechts langzaam over de weekdagen verschuiven. Als we ook nog een begintijdstip voor de serie Volle Manen hebben, is de berekening van de schijngestalten al compleet. We werken met een doorlopende dagnummering. Het omrekenen naar de gewone kalender gaat volgens de methode van de Juliaanse datum. Die methode was ons ook al van dienst bij het programma gebedstijden (zie A&K 1/1987, pag. 72-74 en A&K 2/1986, pag. 128). De subroutine voor de Juliaanse datum zorgt ervoor dat we ons in de hoofdberekening geen zorgen hoeven te maken over de maanden van 30 of 31 dagen en over schrikkeljaren.

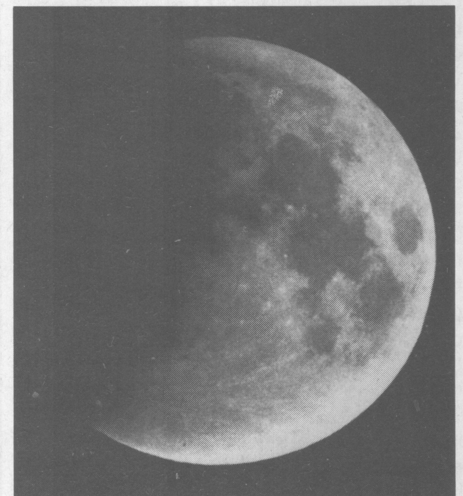


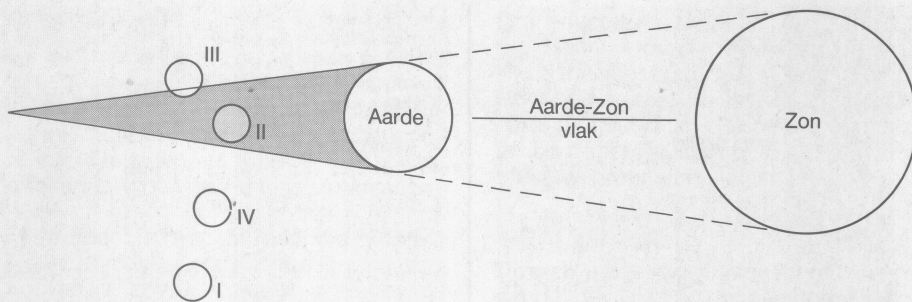
Tijdens de totale maansverduistering van januari 1982 maakte de NOS opnamen die live via de nieuwuitzending van die avond werden uitgezonden. Deze happening was door Aarde&Kosmos georganiseerd.

Hoe nauwkeurig?

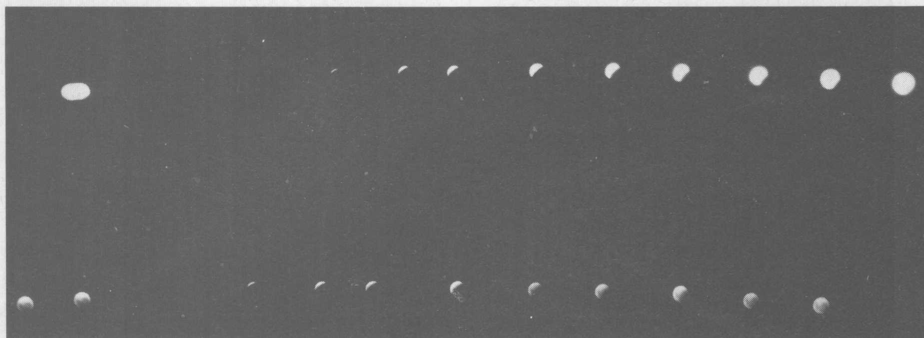
Bij veel wetenschappelijke problemen is het vinden van een oplossing niet zo moeilijk. Het meeste werk zit in het controleren hoe nauwkeurig die oplossing is. Onze periode van 29,53 dagen (de synodische maand) is veel eenvoudiger dan het berekenen van de beweging van Zon en Maan, maar misschien is het programma nu veel te onnauwkeurig. Voor een bepaald jaar hebben we eens nagegaan, wat volgens de almanak de tussenpozen tussen opeenvolgende Volle Manen waren. Die tussenpozen liepen van 29,30 dagen tot 29,78 dagen. Ten opzichte van het gemiddelde is dat zes uur korter tot zes uur langer. De afwijkingen zijn een aantal maanden na elkaar dezelfde kant op. Zo werd het maximale verschil tussen benaderd en echt tijdstip 24 uur. Dat is een verschil van één dag in de datum. In heel zeldzame gevallen zou de afwijking twee dagen kunnen zijn. Zo'n geval zijn we echter nog nooit tegengekomen.
Ten opzichte van het programma gebedstijden is de subroutine voor de Juliaase datum iets uitgebreid. We kunnen nu ook de Maan bestuderen voor het jaar 1582.

Een gedeeltelijke maansverduistering is minder spectaculair dan een totale verduistering.



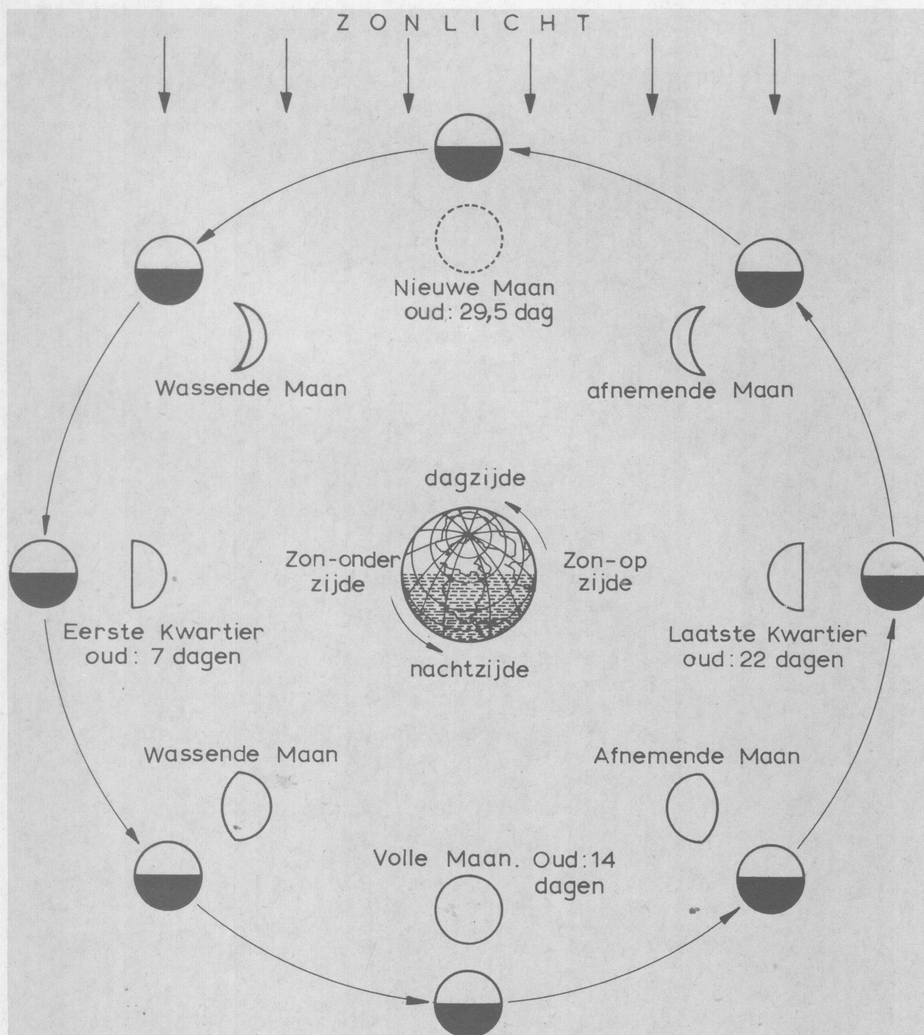


Figuur 2. Met de Maan in positie I zien we een gewone Volle Maan. In positie II is er een volledige maansverduistering. Deze Maan krijgt alleen nog licht dat door de aardatmosfeer gebroken is. Maan III ondergaat een gedeeltelijke maansverduistering. Voor Maan IV wordt een klein deel van het zonlicht door de Aarde onderschept. Vanaf de Aarde ziet een dergelijke "verduistering" in de bijschaduw er bijna net zo uit als een gewone Volle Maan. Ook deze tekening is volstrekt niet op schaal.



De totale maandsverduistering van 18 op 19 nov. '75. Van rechts naar links is de Maan met tussenposen van 10 minuten gefotografeerd. De reeks boven is met een langere belichtingstijd gefotografeerd dan de onderste. Foto van J.J. Mulder en D. Zantema.

Figuur 1. Bij Eerste Kwartier staat de Maan aan de avondhemel. De Volle Maan komt op wanneer de Zon ondergaat en gaat onder bij zonsopkomst. Bij Laatste Kwartier staat de Maan aan de ochtendhemel. De Nieuwe Maan is niet te zien. Deze tekening is volstrekt niet op schaal.



Tot dat jaar had men een kalender met iets te veel schrikkeldagen. De kalender was daardoor wat achtergeraakt bij de werkelijke seizoenen. In 1582 besloot paus Gregorius het ontstane verschil in een keer goed te maken en de schrikkeldagen voortaan iets anders te gaan regelen. Hij gelastte dat in katholieke landen donderdag 4 oktober 1582 gevolgd moest worden door vrijdag 25 oktober 1582. Sindsdien zijn de schrikkeldagen uitgevallen in de jaren 1700, 1800 en 1900. Ze zullen ook uitvallen in 2100, 2200 en 2300.

Verduisteringen

Velen zullen niet zo geïnteresseerd zijn in de schijngestalten voor 1582. Het verre verleden en de verre toekomst worden wel interessant als we gaan kijken naar de maansverduisteringen. Bij een maansverduistering gaat de Maan door de schaduwkegel van de Aarde. Die schaduwkegel reikt aan de nachtzijde van de Aarde tot 35 maal de afstand Aarde-Maan. Iedere Volle Maan komt de Maan in de buurt van de schaduwkegel. Meestal gaat hij erboven of eronder langs. Wanneer hij er geheel of gedeeltelijk doorheen gaat, hebben we een totale of gedeeltelijke maansverduistering. Een maansverduistering is te zien vanaf de hele nachtkant van de Aarde. Wanneer het programma een maansverduistering voorspelt, kan Nederland zich op het betreffende tijdstip best aan de dagkant bevinden. Bij de nauwkeurigheid die we hebben, kunnen we niet achterhalen of een verduistering bij ons werkelijk zichtbaar is.
Bij Nieuwe Maan speelt schaduwwerking ook een belangrijke rol. Het is dan de schaduwkegel van de Maan, die de Aarde kan treffen. Sommige aardbewoners kunnen een zonsverduistering zien. Meestal echter gaat bij Nieuwe Maan de schaduwkegel boven of onder de Aarde langs. Zonsverduisteringen vormen sarosreeksen: iedere 18 jaar plus 10 dagen is er opnieuw een zonsverduistering van dezelfde sarosreeks. Op het ogenblik zijn er 39 sarosreeksen bezig, zodat er gemiddeld ongeveer ieder half jaar (18/39) een zonsverduistering is. Niet alleen zonsverduisteringen komen in sarosreeksen, ook maansverduisteringen hebben hun eigen sarosregelmaat. Met het computerprogramma kunnen we die zelf nagaan.
Voor een maansverduistering moeten Zon, Aarde en Maan in de Volle-Maanstand staan. Dat gebeurt gemiddeld om de 29,53 dagen. Verder moet de Maan staan in het vlak dat Zon en Aarde in de loop van het jaar uittekenen. Het op- en neergaan van de Maan ten opzichte van dat vlak heeft een gemiddelde periode

```
volle maan (-4.34)
woensdag 13 mei 1987

laatste kwartier (
woensdag 20 mei 1987

nieuwe maan
donderdag 28 mei 1987

eerste kwartier )
donderdag 4 juni 1987

volle maan (-6.63)
vrijdag 12 juni 1987

laatste kwartier (
vrijdag 19 juni 1987

nieuwe maan
vrijdag 26 juni 1987

eerste kwartier )
zaterdag 4 juli 1987

volle maan (-6.75)
zaterdag 11 juli 1987

laatste kwartier (
zondag 19 juli 1987

nieuwe maan
zondag 26 juli 1987

eerste kwartier )
zondag 2 augustus 1987
```

```
volle maan (-5.66)
vrijdag 13 februari 1987

laatste kwartier (
zaterdag 21 februari 1987

nieuwe maan
zaterdag 28 februari 1987

eerste kwartier )
zondag 8 maart 1987

volle maan (-1.13)
zondag 15 maart 1987

laatste kwartier (
zondag 22 maart 1987

nieuwe maan
maandag 30 maart 1987

eerste kwartier )
maandag 6 april 1987

volle maan (-0.22)
dinsdag 14 april 1987

laatste kwartier (
dinsdag 21 april 1987

nieuwe maan
dinsdag 28 april 1987

eerste kwartier )
woensdag 6 mei 1987
```

```
volle maan (-4.75)
maandag 10 augustus 1987

laatste kwartier (
maandag 17 augustus 1987

nieuwe maan
maandag 24 augustus 1987

eerste kwartier )
dinsdag 1 september 1987

volle maan (-1.02)
dinsdag 8 september 1987

laatste kwartier (
woensdag 16 september 1987

nieuwe maan
woensdag 23 september 1987

eerste kwartier )
woensdag 30 september 1987

volle maan (-0.03)
donderdag 8 oktober 1987

laatste kwartier (
donderdag 15 oktober 1987

nieuwe maan
donderdag 22 oktober 1987

eerste kwartier )
vrijdag 30 oktober 1987
```

Uitvoer 1. Een mooie maansverduistering is voorlopig niet te verwachten. De Volle Maan van 14 april en 8 oktober 1987 liggen één en tweemaal zes lunaties na de fraaie verduistering van 17 oktober 1986. We zien dat deze twee het dichtst tegen een verduistering aanzitten (het kenmerkende getal het minst negatief).

```
volle maan (-0.03)
donderdag 8 oktober 1987

laatste kwartier (
donderdag 15 oktober 1987

nieuwe maan
donderdag 22 oktober 1987

eerste kwartier )
vrijdag 30 oktober 1987

maansverduistering (grootte  0.06)
dinsdag 18 oktober 2005

laatste kwartier (
dinsdag 25 oktober 2005

nieuwe maan
woensdag 2 november 2005

eerste kwartier )
woensdag 9 november 2005

maansverduistering (grootte  0.10)
zondag 29 oktober 2023

laatste kwartier (
maandag 6 november 2023

nieuwe maan
maandag 13 november 2023

eerste kwartier )
dinsdag 21 november 2023
```

Uitvoer 2. De Volle Maan van 8 oktober 1987 is voorloper van een maansaros, die in 2005 begint.

Listing. Het computerprogramma maneschijn vraagt als invoer een jaar. Het is toegestaan bijvoorbeeld 1987.5 (of 87.5) op te geven om iets voor half 1987 te beginnen.

```
1000 A=200:GOTO20:REM maneschijn
1010 P1=3.1415926535898:REM  pi
1020 R=P1/180:REM  radialen/graad
1030 REM
1040 REM  synodische maand
1050 REM
1060 B1=29.53058868
1070 REM
1080 REM  Nederlandse maanden en
1090 REM  dagen
1100 REM
1110 DIMNM$(12),ND$(7)
1120 FORI=1 TO12:READNM$(I):NEXTI
1130 FORI=1 TO7:READND$(I):NEXTI
1140 GOSUB100:REM  scherm schoon
1150 PRINT"Dit programma geeft de data"
1160 PRINT"van de schijngestalten van de"
1170 PRINT"maan. De uitkomsten kunnen een"
1180 PRINT"dag afwijken. Een omloop van de"
1190 PRINT"schijngestalten heet een lunatie."
1200 PRINT
1210 PRINT"Ook maansverduisteringen worden"
1220 PRINT"aangegeven. Alleen verduisteringen
"
1230 PRINT"die in onze nacht optreden, kunnen
 we"
1240 PRINT"hier zien. De verduisteringen vorm
en"
1250 PRINT"zogenaamde sarosreeksen met een"
1260 PRINT"met een periode van 18 jaar"
1270 PRINT"(223 lunaties om precies te zijn).
"
1280 PRINT"Bij de gewone volle manen staat ee
n"
1290 PRINT"negatief verduisteringgetal. We"
1300 PRINT"kunnen dan zien of die volle maan"
1310 PRINT"zich in zijn saroscyclus tot een"
1320 PRINT"verduistering ontwikkelt."
1330 PRINT
1340 REM
1350 REM  invoer
1360 REM
1370 PRINT"jaar";
1380 INPUTJY
1390 IFJY<20 THENJY=2000+JY
1400 IFJY<100 THENJY=1900+JY
1410 PX=0
1420 PRINT"resultaten naar printer (j/n) ? ";
1430 GOSUB2580:REM  ja of nee
1440 IFIN$="J" THENPX=1
1450 Z=JY-1900
1460 ZD=(Z*12.368267)-1
1470 REM
1480 REM  lunatienummer
1490 REM  volle maan
1500 REM
1510 REM  officiele nummer =
1520 REM  A - 284
1530 REM
1540 REM  (het officiele nummer
1550 REM  klapt om bij nieuwe maan)
1560 REM
1570 A=INT(ZD)
1580 CY=223
1590 B=29.1053561*A
1600 C=B+13.7774
1610 D=(25.81691806*A)+138.94
1620 E=(30.670565*A)+216.6378
1630 F=E-SIN(D*R)*.412
1640 G=F+SIN(2*D*R)/8.8
1650 H=G+SIN(C*R)*2.2265
1660 I=H+SIN(2*E*R)*.13
1670 I=SIN(I*R)
1680 J=.7128-COS(D*R)/36
1690 W=I*10^J
1700 W=-ABS(W)*1.8216+1.84769
1710 REM
1720 REM  K<0  volle maan
1730 REM  K>0  verduistering
1740 REM
1750 K=W+COS(D*R)/30
1760 REM
1770 REM  juliaanse datum
1782 REM  volle maan
1790 REM
1800 P=A*B1-22073.975
1810 REM
1820 REM  uitvoer
```

```
1830 REM
1840 PRINT
1850 UI$="volle maan ("
1860 IFK>0 THENUI$="maansverduistering (groot
te "
1870 SR=K:CT=5:CN=2:GOSUB310
1880 UI$=UI$+SR$+")"
1890 GOSUB2800
1900 UI$="laatste kwartier ("
1910 GOSUB2800
1920 UI$="nieuwe maan"
1930 GOSUB2800
1940 UI$="eerste kwartier )"
1950 GOSUB2800
1960 PRINT
1970 PRINT" V = een lunatie vooruit"
1980 PRINT" T = een lunatie terug"
1990 PRINT" C = een cyclus vooruit"
2000 PRINT" Y = een cyclus terug"
2010 PRINT" E = einde"
2020 PRINT" A = andere cyclus";
2030 PRINT" (nu";CY;"lunaties)"
2040 GOSUB210:REM  haal toets
2050 IF(IN$="V") OR(IN$="v") THENA=A+1:GOTO15
90
2060 IF(IN$="T") OR(IN$="t") THENA=A-1:GOTO15
90
2070 IF(IN$="C") OR(IN$="c") THENA=A+CY:GOTO1
590
2080 IF(IN$="Y") OR(IN$="y") THENA=A-CY:GOTO1
590
2090 IF(IN$="E") OR(IN$="e") THENSTOP
2100 IF(IN$="A") OR(IN$="a") THEN2120
2110 GOTO2040
2120 PRINT
2130 PRINT" hoeveel lunaties per cyclus -"
2140 PRINT" probeer 6, 41, 135 (tritos),"
2150 PRINT" 223 (saros) of 358 (inex)";
2160 INPUTCY
2170 A=A+CY
2180 GOTO1590
2190 REM
2200 REM  subroutine Westerse datum
2210 REM  uit P = juliaanse datum
2220 REM  min 2437110
2230 REM  uitvoer: weekdag in N,
2240 REM  maanddag D, maand M,
2250 REM  jaar JY.
2260 REM
2270 Z=INT(P+.5)
2280 IFP<-137949.5 THEN2310
2290 IP=INT(15+(P+22030.75)/36524.25)
2300 Z=INT(P+.5)+IP-INT(IP/4)+1
2310 JY=1960+INT((Z+102.9)/365.25)
2320 JP=INT(365.25*(JY-1960))
2330 M=INT((Z-JP+225)/30.6)
2340 D=Z-JP+225-INT(30.6*M)
2350 F=P-.5-INT(P-.5)
2360 D=D+F
2370 IFM>13 THENM=M-12:JY=JY+1
2380 IFD<1 THEND=31:M=M-1
2390 M=M-1
2400 N=P+6.5-7*INT((P+5.5)/7)
2410 D=INT(D):N=INT(N)
2420 RETURN
2430 REM
2440 REM  subroutine voor weergave
2450 REM  van regel resultaat op
2460 REM  scherm plus desgewenst
2470 REM  printer
2480 REM
2490 PRINTUI$+"    "
2500 IFPX=0 THENRETURN
2510 SR$=UI$
2520 GOSUB350:REM  naar printer met
2530 GOSUB360:REM  nieuwe regel
2540 RETURN
2550 REM
2560 REM  subroutine ja of nee
2570 REM
2580 GOSUB210
2590 IFIN$="j" THENIN$="J"
2600 IF(IN$<>"J") AND(IN$<>"N") AND(IN$<>"n")
 THEN2580
2610 PRINTIN$:RETURN
2620 REM
2630 REM  subroutine uitvoer
2640 REM  kalenderdatum
2650 REM  N (weekdag) D M JY
2660 REM
2670 UI$=ND$(N)+" "
2680 SR=D:GOSUB300
2690 UI$=UI$+SR$+" "+NM$(M)+" "
2700 SR=JY:GOSUB300
2710 UI$=UI$+SR$
2720 GOSUB2490
2730 UI$=""
2740 GOSUB2490
2750 RETURN
2760 REM
2770 REM  subroutine
2780 REM  uitvoer schijngestalte
2790 REM
2800 GOSUB2490:REM  uitvoer tekst
2810 GOSUB2270:REM  kalender
2820 GOSUB2670:REM  uitvoer datum
2830 P=P+B1/4:REM  volgende gestalte
2840 RETURN
25000 REM
25010 REM  Nederlandse maand- en
25020 REM  dagnamen
25030 REM
25040 DATA"januari","februari","maart"
25050 DATA"april","mei","juni","juli"
25060 DATA"augustus","september"
25070 DATA"oktober","november"
25080 DATA"december"
25090 DATA"zondag"
25100 DATA"maandag","dinsdag"
25110 DATA"woensdag","donderdag"
25120 DATA"vrijdag","zaterdag"
30000 REM
```

van 27,21 dagen. De afwijkingen van deze gemiddelde periodes komen door wisselingen in de baansnelheid van de Maan. De periode van de snelheidsfluctuaties is 27,55 dagen. De grap van de sarosperiode is, dat al deze periodes er een geheel aantal malen inpassen. Zo is een sarosperiode 223 maal de gemiddelde tijd tussen twee Volle Manen (we kunnen ook zeggen 223 synodische maanden of 223 lunaties). Helemaal precies passen de periodes nu ook weer niet, maar wel ten naaste bij. Als alles precies zou passen, zou de herhaling exact gelijk zijn en dat is ook weer niet interessant.

Verduisteringen in paren

In de serie over zonsverduisteringen (Aarde&Kosmos 3, 5 en 8/86) volgde Kik Velt de geschiedenis van zonnesaros 136. Deze begon op 14 juni 1360 en zal eindigen in 2622. Met het programma maneschijn kunnen we de zonsverduisteringsdata aflopen door te kijken naar de data van Nieuwe Maan en steeds een sarosperiode te verspringen. Samen met de Nieuwe Maan zien we ook de Volle Maan ervóór op het scherm staan. Tot aan 1883 ondergaat die Volle Maan verduisteringen. De grootte daarvan verandert systematisch. Een grootte tussen 0 en 1 betekent dat slechts een deel van de Volle Maan in de aardschaduw komt. Een grootte boven 1 betekent dat de hele Maan de schaduw doorloopt. Hoe groter het getal, des te langer de verduistering duurt. De maximale duur van de totaliteit is 1 uur 42 minuten.

Een maansverduisteringssaros begint met een tiental gedeeltelijke verduisteringen. Daarna volgt een achtentwintigtal volledige verduisteringen. Een reeks van ongeveer tien gedeeltelijke verduisteringen sluit de saros af. Een maansaros duurt zo 48 sarosperiodes, bijna negen eeuwen; een zonnesaros overspant twaalf eeuwen. Er lopen 29 maansarosreeksen tegelijk,

tegen 39 voor de Zon. Wanneer onze zonnesaros nummer 136 in 1991 op de helft is, heeft hij geen maansverduistering meer bij zich. Wanneer een zonsverduistering niet helemaal perfect is, is er een goede kans dat de Maan een halve lunatie eerder of later wel precies goed staat voor een maansverduistering. Bedenk dat het steeds gaat om tijdvakken die ten naaste bij kloppen, maar net niet helemaal. In 1991 is de zonsverduistering perfect en daardoor ontbreekt juist de maansverduistering.

Gedeeltelijke verduisteringen

Wanneer de Volle Maan niet verduisterd wordt, geeft het programma wel het getal dat anders de verduisteringsgrootte aangeeft. Dat is nu negatief. In het midden van de zonnesaros in 1991 zijn de getallen bij de Volle Maan voor en na de zonsverduistering bijna gelijk (-0,73 en -0,80), wat geen toeval is. Het eerste getal is dalend. Het was in 1883 voor het laatst positief. Het tweede getal is stijgend. Wanneer de zonsverduistering later minder perfect is, krijgt een maansverduistering erna een kans. Een nieuwe maansaros begint in 2117.
Behalve de saros zijn er ook nog andere periodiciteiten in zons- en maansverduisteringen. Met het programma kunnen we ze allemaal nagaan. Sommige reeksen leven kort, andere lang. Bepaalde reeksen hebben een duidelijke regelmaat in de groottes van de verduisteringen, andere niet.

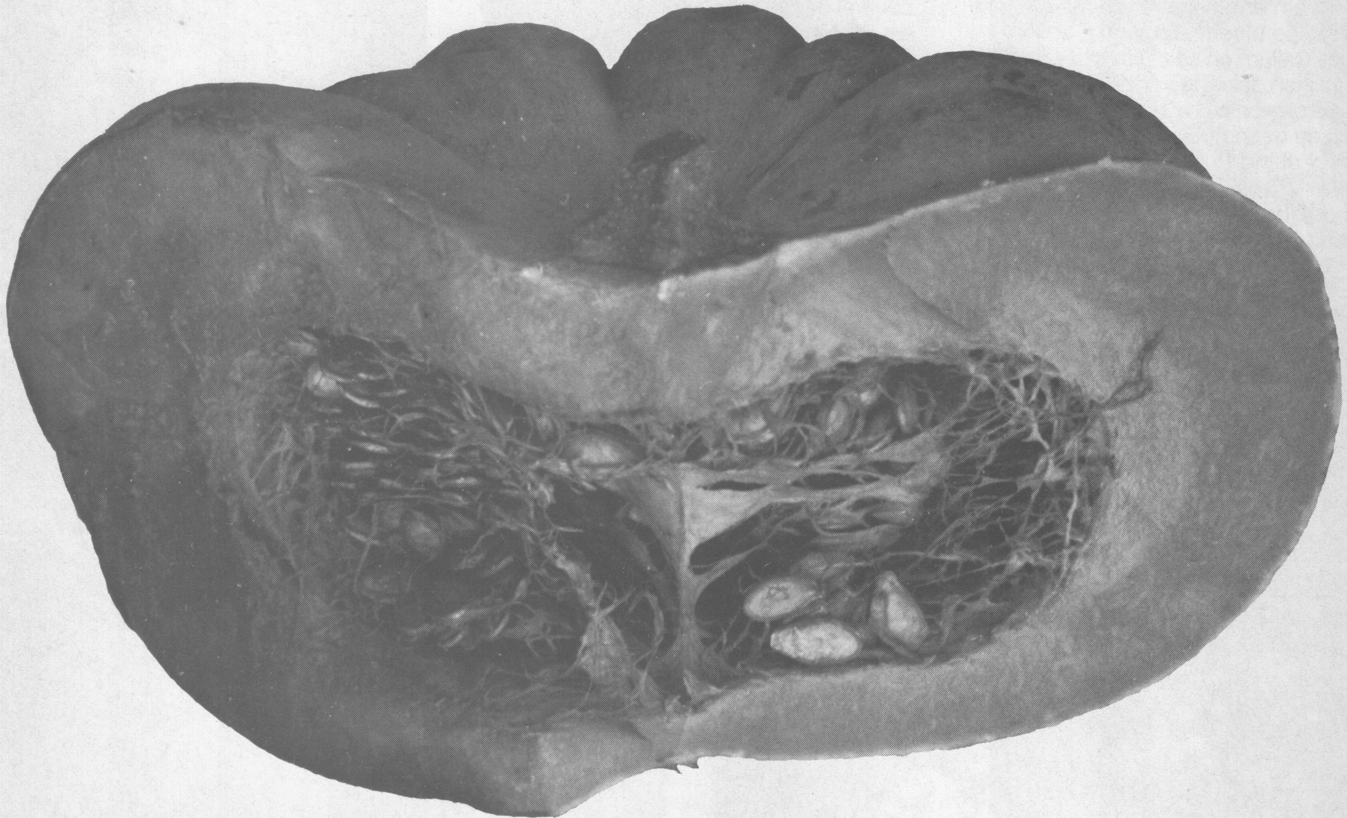
Rectificatie

In het artikel "Energie uit eb en vloed", (A&K 2, 1987) is een hinderlijk foutje geslopen. Onder "de lange barrage" (pag. 142) wordt gezegd dat het geïnstalleerde vermogen in de korte English-Stones barrage, 7200 Megawatt zal zijn. Maar dat is het vermogen dat in de lange Cardiff-Weston-barrage zal komen. De korte barrage krijgt een geïnstalleerd vermogen van 972 Megawatt.
In de 1e kolom van blz. 143 moet 72 MWh worden gelezen.
Op regel 31 van bovenaf van blz. 144 staat een zetfout: spoel moet spoed zijn.

Dr. A. Robinson
Siso code 628 Foto's Peter Sabelis

Het optimale dieet

In een aantal artikelen zal in Aarde&Kosmos worden ingegaan op een optimaal voedingspatroon waarin het eten van fruit centraal staat. Dit eerste artikel vormt een inleiding waarin vooral de voor de mens noodzakelijke voedingsstoffen worden besproken.



Het dieet dat de meeste energie geeft.

Er wordt momenteel veel onderzoek gedaan naar manieren om energie op te wekken. Het gaat dan om energie voor de consument. Dit is natuurlijk een prima idee. Maar het is wel droevig te constateren, hoe weinig de meeste mensen weten over de brandstof die de energie moet opwekken voor de "machine" die zij steeds met zich meedragen: hun lichaam. Kijkt u maar eens om u heen, dan ziet u dat de meeste mensen sloom en ziekelijk rondlopen. Als u maar genoeg om u heen kijkt, zult u zichzelf kunnen overtuigen dat de meeste mensen erg weinig weten over lichamelijke energie. Dit artikel en alle volgende zijn door mij geschreven vanuit de wens anderen te helpen volledige gezondheid te verkrijgen en die te behouden.

Dr. Alfred Robinson werd geboren in 1957 in een artsenfamilie in Gambia, West-Afrika. Hij studeerde voedingsleer in Liberië, België en in de Verenigde Staten aan het American College of Health Science in Austin (Texas). Hij is lid van de American Association of Nutritional Consultants.

Om maar meteen terzake te komen, beginnen we met de kern van het onderwerp van dit artikel.

Het optimale dieet

Het optimale dieet bestaat uit voedselsoorten die niet bewerkt, niet gekookt, niet geconserveerd zijn en waarmee op geen enkele manier is geknoeid. Die voedselsoorten waarvoor wij biologisch het meest zijn aangepast, bezorgen ons ook de beste gezondheid. Het gaat om die natuurlijke voedselsoorten die door de natuur worden overgeleverd en die geschikt zijn voor het dieet van de mens. Tevens moet dit een voedsel zijn dat uit één geheel bestaat, dus niet uit verschillende componenten en past bij onze fysiologische en biologische samenstelling.

Hoewel de mens milennia lang gezondigd heeft tegen zijn natuurlijke samenstelling, doet dit niets af aan het feit dat we toch vruchteneters zijn (frugivoor). Deze benaming is het belangrijkst in de omschrijving van ons optimale voedsel. Het optimale dieet maakt ons gezond omdat:

❶ het eetbaar is in ongekookte toestand en omdat onze zintuigen het lekker vinden;

❷ het gemakkelijk en efficiënt wordt verteerd;

❸ het ook voorziet in alle voedingsstof-

fen die het lichaam nodig heeft: proteïnen, koolhydraten, vetten, mineralen en vitaminen en dit alles in de juiste hoeveelheden;

❹ dit dieet voldoende calorieën, energie en water verschaft;

❺ het na vertering wordt omgezet in alkalische verbindingen (niet zuur, maar basisch).

Wanneer er met het optimale dieet wordt geknoeid door het op de een of andere manier te bewerken of te verfijnen, worden waardevolle voedingsstoffen aan het voedsel onttrokken. Het voedsel valt daardoor niet alleen uit elkaar in componenten, maar het wordt zelfs gevaarlijk. Dit komt doordat essentiële voedingsmiddelen gaan ontbreken waardoor een onevenwichtige toestand in het lichaam ontstaat. Wanneer bijvoorbeeld tarwe wordt bewerkt om er bloem van te maken, ontbreekt in de bloem een aantal stoffen als natrium, kalium en calcium. In de stofwisseling zullen deze bewerkte voedselsoorten daarom calcium onttrekken aan de tanden en beenderen om weer een evenwicht tot stand te kunnen brengen. Deze onttrekking resulteert echter in ernstige gezondheidsproblemen zoals zenuwstoornissen, slapeloosheid, osteoporosis, cariës, suikerziekte en een groot aantal andere ziekten.

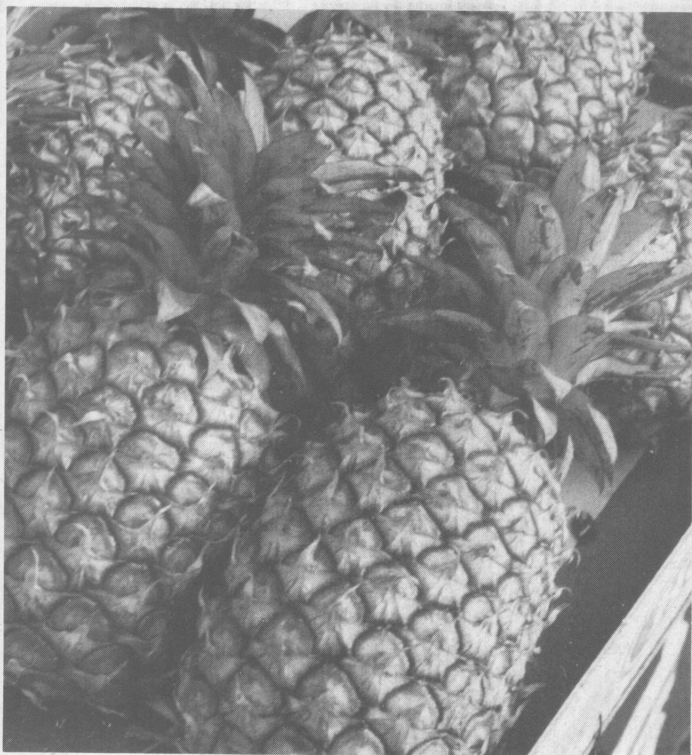
De gevaren van het koken

Koken verbetert de kwaliteit van het voedsel niet omdat het aminozuren aan het voedsel onttrekt en voedingsstoffen vernietigt. Mineralen en proteïnen worden teruggebracht tot hun anorganische vorm en worden toxisch (giftig) binnen het lichaam. Het aantal witte bloedlichaampjes in het lichaam stijgt. Een toestand die we kennen als leukocytose, is hiervan het gevolg. Het lichaam moet zich nu enorm inspannen om alle toxische stoffen te elimineren. Het gebruikt hierbij zeer grote hoeveelheden energie. Met als gevolg dat er weinig energie over is voor andere zaken zodat men zich slap of vermoeid voelt. Als de toxische stoffen zich sneller opeenhopen dan het lichaam ze kan elimineren, ontstaat een crisis. Dat is dan een ziekte, iemand met zo'n crisis heet "ziek". Uit de voorgaande criteria en de voorgaande feiten kunnen we het optimale dieet herleiden. Hieruit volgt dat ons belangrijkste voedsel bestaat uit vruchten, groenten, noten, zaden en kiemen, en dat dit voedsel perfect voorziet in onze diëtaire behoeften en dat deze voedselsoorten in hun juiste combinatie ons een optimale gezondheid bezorgen.

Zoals al eerder opgemerkt, is dit voedsel het beste en bezorgt het ons de volgende voedingsstoffen:

a. koolhydraten
b. proteïne
c. vetten
d. mineralen
e. vitaminen
f. een juist evenwicht tussen zure en alkalische verbindingen



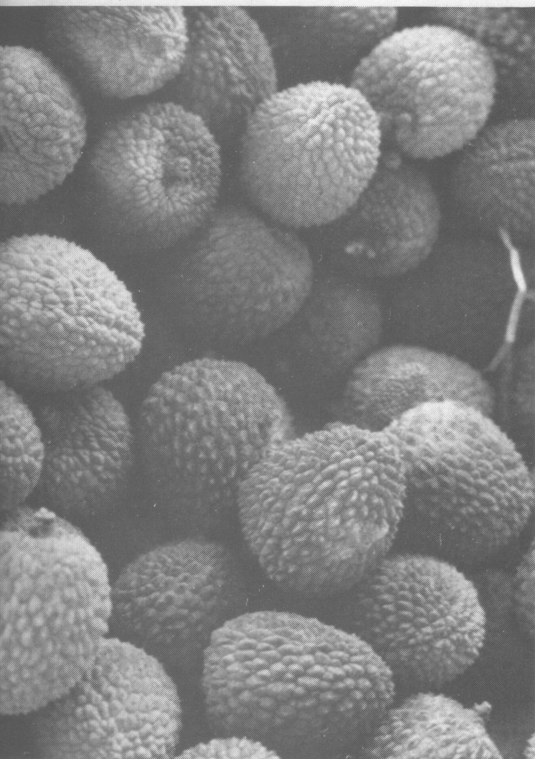




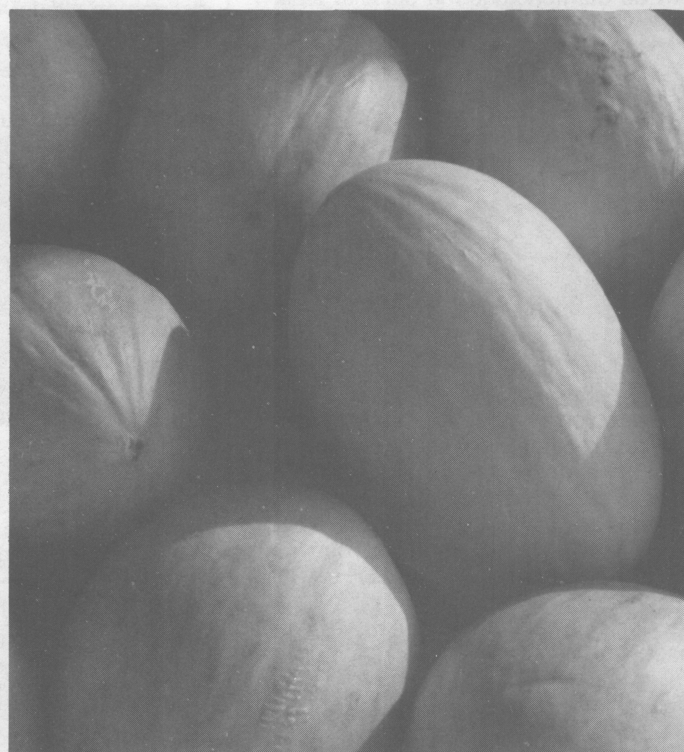
a. Koolhydraten

Koolhydraten zijn in het optimale dieet in ruime mate te vinden. Koolhydraten zijn vergeleken met andere voedingsstoffen het meest benodigd vanwege de ogenblikkelijke energie die eraan ontleend wordt. Koolhydraten vormen voor het lichaam de primaire brandstof, dat in extreme gevallen ook andere stoffen kan benutten als brandstof. Maar koolhydraten blijven het meest efficiënt.

Tijdens het verteren van koolhydraten gebruikt het lichaam minder energie, produceert geen toxische stoffen terwijl er veel energie overblijft voor andere activiteiten. Moge hier volstaan op te merken dat de basisvorm van koolhydraten glucose heet. Glucose levert niet alleen energie en brandstof voor het centrale zenuwstelsel, spieren en voor alle andere functies maar het levert ook de vezels in het dieet. Dit zijn enkele van de voordelen van de koolhydraten uit het optimale dieet. Dit in tegenstelling tot de bewerkte koolhydraten waarin deze voordelen niet voorkomen. Het lichaam wordt door de bewerkte koolhydraten van voedingsstoffen beroofd. (In latere artikelen volgt hierover meer.)







b. Proteïne

Onze behoefte aan proteïne wordt in ruime mate gedekt door het optimale dieet. In principe dient proteïne voor twee zaken:

❶ voor de groei

❷ voor het herstel en vervangen van weefsel.

Ons optimale dieet levert ons de aminozuren die de bouwstenen vormen van de proteïne. Het lichaam neemt ze in deze eenvoudige vorm op en vormt er de eigen proteïne mee.

Omdat tweederde van onze proteïne-behoefte door het lichaam zelf wordt aangemaakt, is er slechts een klein percentage proteïne benodigd in ons dieet als exogene proteïne (buiten het lichaam gevormd). Dit percentage komt neer op 20-30% wat gelijk staat aan ongeveer 30 gram proteïne per dag. Dit is ongeveer de juiste hoeveelheid proteïne, in het conventionele dieet wordt ongeveer 4-5 keer zoveel proteïne gebruikt.

Een dergelijk hoog proteïne dieet is een bron van ziektes, in tegenstelling tot het optimale dieet, wat iemand gezond maakt.

Proteïne uit rauwe groentes zoals deze zijn te vinden in het optimale dieet, hebben geen giftige gevolgen zoals de proteïnes in het dieet bestaande uit "gekookte dieren" waarin verbindingen worden gevormd, die weerstand bieden aan enzymen. Hierdoor kan het lichaam ze niet afbreken tot aminozuren.

c. Vetten

Vetten komen in het optimale dieet bestaande uit vruchten, groenten, noten en zaden niet in grote mate voor, maar deze vetten zijn wel van hoge biologische waarde. Zij worden gemakkelijk geabsorbeerd en zijn gemakkelijk te verteren. Vetten bestaan in principe uit:

❶ glycerine

❷ vetzuren.

Er zijn drie soorten vetzuren die het lichaam niet kan aanmaken maar die te vinden zijn in het optimale dieet. Ze worden gemaakt uit water, kooldioxyde en chlorofyl en zijn daarom erg eenvoudig van natuur. De vetzuren worden door het lichaam gebruikt en maken het lichaam gezond. Vetten van dieren zijn daarentegen erg complex in het bijzonder wanneer ze verhit worden en bovendien cancerogeen (kanker) kunnen veroorzaken. Het lichaam kan vetten ook als brandstof gebruiken doordat het glycerine afbreekt tot koolhydraten (in een erg complex proces).

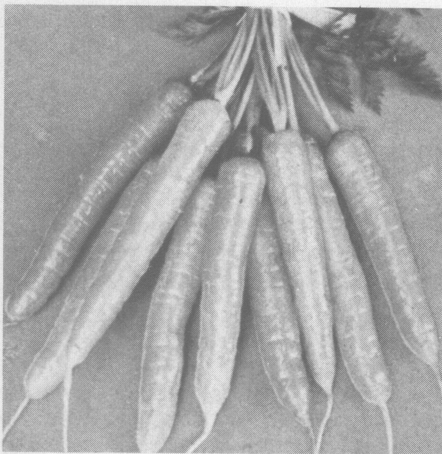
Naast de functie als brandstof voor energie en die van de essentiële vetzuren, kan vet ook dienen als stootkussen en isolator voor de verschillende organen. Het functioneert ook als regulator voor de in vet oplosbare vitaminen A, D, E en K. In deze belangrijke functies voorziet het optimale dieet in hoge mate.

d. Mineralen

Het optimale dieet dat bestaat uit rauwe en natuurlijke voedingsstoffen, verschaft mineralen in rauwe organische vorm samen met andere voedingsmiddelen, omdat mineralen enkel en alleen op zich niet werken. Er zijn nu 28 soorten mineralen bekend die een bepaald nut hebben en nog eens 12 andere die niet worden begrepen. Voor 6 van deze 28 is er een dagelijks aanbevolen in te nemen hoeveelheid vastgesteld, n.l. calcium, fosfor, jodium, ijzer, zink en magnesium. Het optimale dieet voorziet zowel in de bekende als niet-begrepen mineralen. Het conventionele dieet schiet tekort in mineralen. Men probeert dit dan te verhelpen met aanvullingen van mineralen in het dieet, die het lichaam dan natuurlijk niet kan opnemen.

Onze behoefte aan zowel de belangrijke mineralen als de sporenelementen is erg gering en hierin wordt in ruime mate voorzien door vers fruit, groenten, noten en zaden. U hoeft zich daarom geen zorgen te maken over de dagelijkse hoeveelheid mineralen.

Door tekorten in de stofwisseling kunnen tekorten in mineralen ontstaan wat gebruikelijk is bij het conventionele "junk



food" dieet dat een overbelasting betekent voor de organen. Omdat het natuurlijke optimale dieet is aangepast aan onze fysiologie en anatomie, werkt het spijsverteringsstelsel efficiënter.

e. Vitaminen

Het lichaam kan de meeste vitaminen niet aanmaken. Daarom worden ze betrokken uit het eten. Het optimale dieet levert alle vitaminen die we nodig hebben, rechtstreeks of creëert de toestand die nodig is om de darmbacteriën in staat te stellen deze vitamines te produceren.
Wat vitamine D betreft kan het lichaam, indien dit is blootgesteld aan zonlicht, dit zelf aanmaken.
Het optimale dieet van de mens levert zowel de in vet oplosbare vitamines A, D, E en K alsook de in water oplosbare vitamines C en B complex. Geen van deze vitamines werken afzonderlijk - zij werken slechts gezamenlijk perfect alsmede te samen met de andere voedingsstoffen.

f. Een goed zuur/alkalisch evenwicht

Het optimale dieet is het meest geschikt om een juist evenwicht te handhaven tussen zuren en alkalische verbindingen omdat het dieet strookt met de normale pH (zuurtegraad) van het lichaam. Dit in tegenstelling tot het conventionele dieet dat grotendeels bestaat uit vlees, vis, zuivel, eieren, verfijnde en bewerkte voedingsmiddelen die het pH-evenwicht van het lichaam verstoren. De zuurvormende mineralen zijn zwavel, fosfor en chloor. De base-vormende mineralen zijn natrium, kalium, calcium, magnesium en ijzer.
Het optimale dieet bevat veel alkalische mineralen, anders dan het conventionele hoog-proteïne dieet, dat veel zuurvormende mineralen bevat. Het is interessant dat het optimale dieet weliswaar in natuurlijke vorm zuurvormend is maar na de stofwisseling alkalisch wordt. Dit geldt voor voedsel uit het plantenrijk. Voedsel uit het dierenrijk gaat over van alkalisch in zuur binnenin het lichaam. Om een optimale gezondheid te verkrijgen behoort de verhouding van zure tot alkalische of basische stoffen 20 tot 80% te bedragen (20% zuur en 80% alkalisch); dit is precies wat het optimale dieet voor u doet.

Dr. Robinson nodigt u uit, per brief (via het redactie-adres) te reageren met vragen.

P. de Vries, arts

Siso kode 612.9

HYPNOSE ALS THERAPIE

Iedereen heeft wel eens over hypnose gehoord, slechts weinigen weten wat hypnose inhoudt. Bij de meeste mensen wekt het begrip hypnose associaties op met louche types die op een kermis of op de TV (in een of andere show) nietsvermoedende mensen te grazen willen nemen door ze in slaap te sussen, en ze vervolgens voor gek te zetten door ze rare dingen te laten doen. En dan moet je ook nog maar afwachten of ze je weer wakker laten worden!

Belangstellenden kunnen meer informatie krijgen over dit onderwerp bij de schrijver van dit artikel: correspondentie-adres: W. de Zwijgerstraat 50, 3583 HD Utrecht.

Dit beeld van hypnose heeft echter niets met de werkelijkheid te maken. Hypnose kan zelfs zeer nuttig zijn bij de behandeling van allerlei vervelende klachten. Paul de Vries, als arts werkzaam bij het RIAGG in Rotterdam-Zuid en tevens praktizerend hypnotherapeut, gaat proberen u van uw vooroordelen af te helpen in het nu volgende artikel.
Reeds in de achttiende eeuw maakte de Oostenrijkse arts Anton Mesmer (1734-1815) met veel succes gebruik van hypnose om zieken van hun kwalen te bevrijden. Sindsdien is men hypnose in verschillende behandelingssituaties blijven toepassen. Daarbij is de laatste jaren zelfs sprake van een toenemende belangstelling voor het verschijnsel, zowel bij hulpverleners als bij het grote publiek.

Wat is hypnose?

Over wat hypnose nu eigenlijk inhoudt, zijn de opvattingen in de loop der jaren steeds veranderd. Een wetenschappelijke verklaring voor het verschijnsel is er niet maar dat mag geen reden zijn om hypnose niet serieus te nemen. Men weet niet hóe het werkt, maar wel dát het werkt!
Volgens tegenwoordige opvattingen is er bij hypnose sprake van een toestand die ook wel trance wordt genoemd. Dit is een voor iedereen bereikbare toestand van intense concentratie waarin men gevoeliger is voor wat er allemaal in de eigen persoon omgaat en ook voor wat hem of haar van buitenaf aan zintuiglijke waarneembare prikkels en andere informatie bereikt.
Men moet niet denken dat in trance zijn die bijzondere toestand is, dat de meeste mensen hem niet kennen. Integendeel, bijna iedereen maakt dagelijks trance-achtige toestanden mee! Denk aan de momenten waarop men zichzelf betrapt aan het dagdromen te zijn. Denk ook aan de keren dat je totaal niet in de gaten hebt dat er iemand de kamer binnenkomt of aan het eigenaardige verschijnsel, dat je jezelf er op betrapt (wanneer je van je werk naar huis rijdt) dat je "ineens" thuis bent en je van de hele afgelegde weg niets meer kunt herinneren.
Typerend in deze situaties is dat je als het ware automatisch, maar toch zeer bewust en adequaat, reageert (je hebt onderweg écht wel voor alle rode lichten gewacht, tenminste als je gewend bent dat te doen!). Een belangrijk verschil tussen dit soort spontane trances en hypnose is gelegen in het feit dat er in het geval van hypnose sprake is van een duidelijke doelgerichtheid en motivatie bij de gehypnotiseerde persoon. Bij hypnose wordt de trance bewust opgeroepen en gebruikt om een bepaald doel te bereiken. Bij de medische toepassing van hypnose in de vorm van de zogenaamde hypnotherapie, is dat doel het laten verdwijnen van aanwezige ziekteverschijnselen en klachten.
Hypnose kan ook gezien worden als een toestand waarin men zichzelf zo ver laat gaan in een doelgerichte dagdroom, dat men zich losmaakt van de uitwendige omgeving en opgaat in de innerlijke werkelijkheid. Zich laten gaan betekent in dit geval, zichzelf toestaan mee te drijven op de stroom van de hypnotische beleving. Het betekent ook dat men vertrouwen moet hebben in de werking van het onbewuste en natuurlijk ook in de hypnotiseur.
Doelgericht dagdromen houdt in dat men een reden heeft om in trance te gaan: er is een doel dat door middel van trance moet worden bereikt. De kunst is daarbij om én een doel te hebben én

tegelijkertijd toch open te blijven staan voor informatie die vanuit het innerlijk omhoog borrelt.
Het zich losmaken van de omgevende werkelijkheid is de belangrijkste bondgenoot bij het scheppen van een toestand van diepe concentratie. Opgaan in de innerlijke werkelijkheid betekent dat het belevende ik op de voorgrond komt en dat het observerende en evaluerende ik zich terugtrekt op de achtergrond. Dit laatste maakt het mogelijk om pijn als het ware niet te voelen; om weer het kind te worden dat je vroeger was en dat nog steeds in je aanwezig is en om te zien dat iets mogelijk is dat tevoren onmogelijk leek te zijn.

Medisch gebruik van hypnose: hypnotherapie

Hypnose kan worden toegepast bij een breed scala aan klachten en problemen. In de eerste plaats moeten daarbij pijn, angst en fobiën worden genoemd. Tevens is bij recent onderzoek duidelijk geworden, dat ook bepaalde "slechte" gewoonten met hypnose behandeld kunnen worden. Denk hierbij aan roken, overmatig alcoholgebruik, overmatig eten, bedplassen en tics. Ook bij slaapstoornissen ("slapeloosheid"), seksuele problemen, stotteren en hyperventilatie kan hypnotherapie goede diensten bewijzen. Ten slotte kunnen de psychosomatische stoornissen worden genoemd oftewel de zogenaamde psychosomatosen. Hieronder verstaat men aandoeningen waarbij onder invloed van het niet op de juiste wijze (kunnen) omgaan met stress c.q. spanningen, anatomisch aantoonbare afwijkingen (weefselbeschadigingen) ontstaan in organen waarbij functiestoornissen en klachten optreden. Het klassieke voorbeeld van zo'n ziekte is natuurlijk de zweer van maag of twaalfvingerige darm. Andere voorbeelden zijn: astmatische aandoeningen, diverse huidziekten en sommige ziekten van het darmkanaal (met name ontstekingsachtige ziekten als de ziekte van Crohn en colitis ulcerosa).Volgens sommigen behoren overigens ook bepaalde soorten kanker tot de psychosomatosen.
In zijn algemeenheid kan men van een psychosomatose zeggen dat hij chronisch is. Dat wil zeggen jarenlang aanwezig is, dat zo'n ziekte maar matig reageert op medicijnen of andere gangbare vormen van therapie en dat er sprake is van een typerend beloop. Daarbij valt het op, dat invloeden uit de omgeving en de psychische gesteldheid van de patiënt van grote betekenis zijn voor het verloop van het ziektebeeld.

Hypnose is geen slaaptoestand

Velen denken dat iemand die onder hypnose is als het ware zit te slapen. Het woord hypnose betekent in feite ook slaap! Toch is er geen sprake van dat hypnose het zelfde is als een slaaptoestand, ook al zou men dat wel kunnen denken wanneer men iemand die onder hypnose verkeert gadeslaat. Niets is echter minder waar! In tegenstelling tot de situatie tijdens slaap blijft men in trance juist oplettend en bewust. In een toestand van hypnose verliest men geen controle, maar krijgt men juist méér controle over zichzelf. Wanneer dat maar nodig is, kan men vanuit trance direct terugkomen in de "normale" werkelijkheid, de "normale" manier van denken. Zelfs wanneer men zo diep in trance verkeert dat een chirurg zijn gang kan gaan, dan nog blijft het observerende ik aanwezig om de controle weer over te nemen wanneer dat nodig is.
Men kan iemand onder hypnose niet dwingen iets te zeggen of te doen wat hij of zij niet wíl zeggen of doen. Onder hypnose hoeft men ook helemaal niet te worden geconfronteerd met delen uit zijn of haar leven waar men liever niet aan denkt. Men blijft baas in eigen Geest (misschien is het zelfs wel beter om te zeggen: men wordt méér baas in eigen Geest!). Door te leren zich te concentreren op positieve, opbouwende gedachten, kan men negatieve gedachten verdrijven. Zelfs de beleving van het eigen verleden is te corrigeren met behulp van de actuele kennis en de wijsheid die opgedaan wordt van onaangename ervaringen uit dat verleden. Pijnlijke herinneringen hoeft men alleen onder ogen te zien indien men daar klaar voor is. Vervolgens kan hypnose iemand helpen op constructieve wijze met deze herinneringen om te gaan.
Niemand hoeft er bang voor te zijn dat hij in een toestand van hypnose blijft steken, dat wil zeggen er niet meer uit kan komen. Men kan "wakker" worden doordat men "gewekt" wordt, omdat de voorgenomen trancetijd voorbij is, door "wakker" te wíllen worden of door, als men moe is, de trance te laten overgaan in een gewone slaap om daar vervolgens uitgerust uit te ontwaken.
En voor wie daar nog aan mocht twijfelen: hypnotherapie heeft niets te maken met de reeds aangehaalde toneelhypnose waarbij zeer bereidwillige vrijwilligers worden geselecteerd om "gekke dingen" te doen tot vermaak van het publiek. Iedereen met enig concentratievermogen kan in principe leren in trance te gaan en kan dus gehypnotiseerd worden of leren zelfhypnosetechnieken toe te passen met als doel problemen op te lossen of klachten te doen verdwijnen.

Wetenschap en hypnose: hoe "werkt het"?

Van hypnose kan met enig recht gezegd worden dat men niet weet hoe en waardoor het werkt. Wel is al door Feud opgemerkt dat suggestie de kern vormt van hypnose. Hierbij spelen zowel de in de eigen psyche van de gehypnotiseerde gelegen factoren als de psychische wisselwerking tussen hypnotiseur en gehypnotiseerde een belangrijke rol. Allereerst moeten daarbij de motivatie van de cliënt en diens persoonlijke gevoelens in het contact met de therapeut genoemd worden.
Zoals al eerder werd geschetst, is het van groot belang dat de cliënt een doel heeft waarvoor hij/zij in trance wil gaan. Daarbij is bovendien aangetoond dat er een belangrijk verband bestaat tussen de persoon van de behandelaar en het succespercentage van de behandelingen.
Iedereen kan leren een ander te hypnotiseren, maar de persoonlijke virtuositeit van de hypnotiseur en de mate en aard van het contact met de cliënt dat hij weet te creëren spelen een belangrijke rol bij het al dan niet slagen van een behandeling. Het is dus niet iedereen gegeven een goede hypnotherapeut te worden!
Twee bekende voorbeelden van "grote" therapeuten zijn respectievelijk de longarts Von Dedenroth, bekend vanwege het succes van zijn anti-rookbehandelingen en de psychiater Milton H. Erickson, die onder meer op indirecte wijze wereldberoemd werd vanwege studies van Bandler en Grinder (USA) naar zijn taalgebruik. De taalkundige analyses leerden dat Erickson een geheel eigen manier van communiceren had ontwikkeld waarbij de cliënt gemakkelijk en "vanzelf" in trance kon raken. Deze niet-autoritaire manier van hypnotiseren is de laatste tien jaar in Nederland erg populair geworden.

Altijd succes?

Hypnotherapie kent een wisselende mate van succes. De "hypnotiseerbaarheid" van de cliënt is een eerste succesbepalende factor. Daarnaast is de aard van de te behandelen aandoening of problematiek van betekenis. Bij behandeling van mensen met verslavingen of hinderlijke gewoontes is de kans op succes betrekkelijk klein. Angsten en pijnklachten daarentegen reageren vaak goed op hypnotherapie. Ook bij psychosomatische ziektes is er sprake van een wisselende kans op succes: bij een aandoening als astma bijvoorbeeld, kan men vaak een redelijk resultaat bereiken. Bij darmziekte b.v. (colitis) daarentegen zijn de resultaten meestal minder goed. In zijn algemeenheid kan uit de beschikbare gegevens geconcludeerd worden dat bij het doeltreffend zijn van een hypnotherapeutische behandeling altijd veel meer factoren een rol spelen dan de trance alleen. ■

drs. E.G. van Diggelen

De Vallei van de Leuvenumse beek

gevormd door ijs, sneeuw en wind.

In het eerste deel over de Vallei van de Leuvenumse beek zagen we hoe het Scandinavisch landijs de Veluwe zijn belangrijkste landschapsvormen heeft gegeven. In de laatste ijstijd, toen het ijs ons land niet meer bereikte, heeft de werking van sneeuw en wind het landschap verder vorm gegeven.

Slot

De tot nu toe laatste ijstijd, die het Weichselien wordt genoemd, begon ongeveer 90.000 jaar geleden en hield aan tot ongeveer 10.000 jaar geleden. Deze keer bereikte het landijs Nederland niet. Tijdens de maximale uitbreiding van het ijs reikte het ijsfront tot in Jutland (Denemarken) en Sleeswijk-Holstein, in het uiterste noorden van West-Duitsland. Uiteraard vond wel een sterke verandering van het klimaat in ons land plaats. In Nederland heerste een zogenaamd periglaciaal klimaat met toendra- en zelfs poolwoestijnomstandigheden, die gekenmerkt worden door zeer lage temperaturen en een permanent bevroren ondergrond.

Het Weichselien wordt op grond van verschillen in het klimaat onderverdeeld in vroegglaciaal, pleniglaciaal en laatglaciaal, die respectievelijk de overgang naar de koudste periode, de koudste periode zelf en de overgang naar een milder klimaat vertegenwoordigen. Onderzoek naar het klimaat geschiedde aan de hand van pollenonderzoek, materiaalstudie en bestudering van periglaciale processen (de geologische processen die bij een koud klimaat horen) aangevuld met ouderdomsbepalingen met behulp van de koolstof-14-methode.

Kijken we naar de periglaciale processen in de Vallei van de Leuvenumse beek, dan zien we dat deze hier zeer actief zijn geweest. In het vroegglaciaal, toen het klimaat vrij vochtig was en de zeespiegel begon te dalen, vond een aantal malen hellingafspoeling plaats. De sterkste hellingprocessen vonden echter pas in het pleniglaciaal plaats, toen de koude goed doorzette en de gemiddelde julitemperatuur tot 5 graden celsius daalde. De ondergrond raakte permanent bevroren en het landschap veranderde in een toendra, zoals we die tegenwoordig alleen in het noorden van Noorwegen, Finland en Siberië aantreffen.

Vooral in het begin van het pleniglaciaal heerste er een vrij vochtig "zeeklimaat", waarbij in de wintermaanden de neerslag in de vorm van een dik pak sneeuw viel. Hierdoor vond in het voorjaar en de zomer - bij dooi van de bovenste bodemlaag - enorme erosie door sneeuwsmeltwater plaats. Het smeltwater kon immers niet wegzakken in de bevroren ondergrond, waardoor de dooilaag volkomen met water verzadigd raakte. Hierbij is een helling van enkele graden al voldoende om de hele bovenlaag naar beneden te laten vloeien. Dit proces staat bekend als gelifluctie. Grote hoeveelheden hellingmateriaal, afkomstig van de kameterrassen en de stuwwalflanken, zijn zo in de vallei over meestal relatief korte afstand verplaatst en vervolgens in de lagere terreingedeelten afgezet. Bovendien was er in de stuwwallen en de kameterrassen (zie het vorige artikel) een uitgebreid systeem van dalen ontstaan, waarlangs smeltwater werd afgevoerd. De dalen zijn maximaal drie tot vijf meter diep.

Het eerste deel van dit artikel kunt u lezen op blz. 150 e.v. van Aarde&Kosmos no. 2.

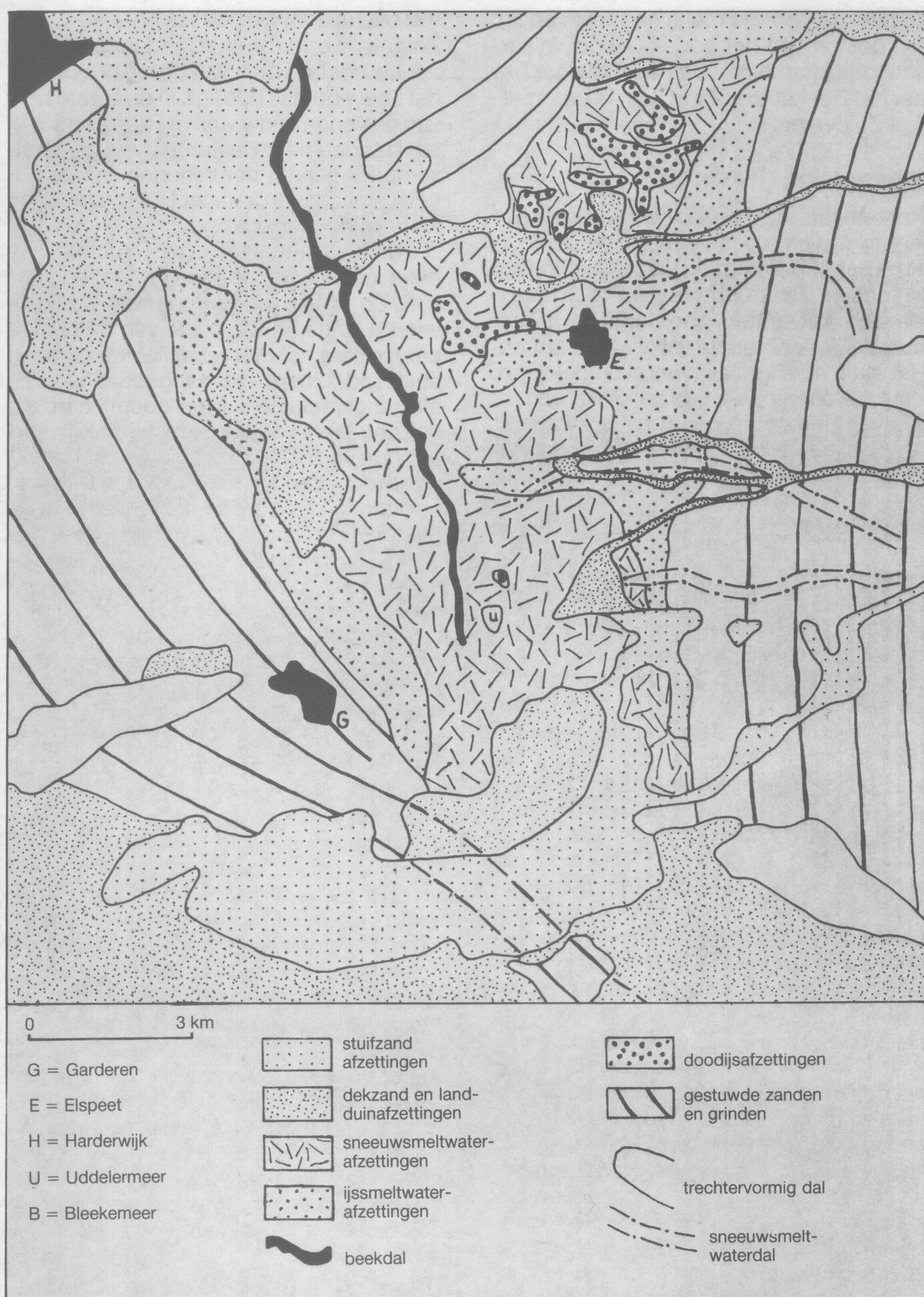
Alle illustraties E.G. van Diggelen, tenzij anders vermeld.

De Leuvenumse beek heeft gefungeerd als centraal afvoerkanaal voor het dalsysteem. Grote hoeveelheden zand zijn langs deze weg tot buiten de vallei getransporteerd. Er bevindt zich ten gevolge hiervan ter hoogte van Harderwijk/Hierden een reusachtige puinwaaier (enkele kilometers in doorsnede), die door de beek is opgebouwd. Niet al het materiaal is door de beek afgevoerd. In het laagste deel van de vallei, tussen de kameterrassen aan oost- en westzijde, zijn vele meters dikke sneeuwsmeltwaterafzettingen gedeponeerd. Tegenwoordig stroomt alleen tijdens stortbuien nog water door de dalen. Het water kan gewoonlijk immers nu gemakkelijk in de zandige bodem wegzakken. Daarom worden de dalen ook wel droge dalen genoemd.

In het tweede deel van het pleniglaciaal werd het klimaat ten gevolge van de laagste zeespiegelstand droger en nam de invloed van sneeuwsmeltwater sterk af. De temperatuur daalde aanzienlijk. Er traden poolwoestijnomstandigheden op, gepaard gaande met extreme koude, waarbij de gemiddelde julitemperatuur 2 à 3 graden celsius bedroeg. Doordat plantengroei vrijwel ontbrak, kreeg nu de wind vrij spel en konden er geweldige zandstormen optreden, waarbij vooral veel uitbla-

Een actief stuifzandgebied in het Beekhuizer Zand. Buntgras, grove den en struikheide hebben als pioniersoorten grote moeite het stuifzand vast te leggen.





Op deze kaart staan landschapsvormen en afzettingen aangegeven in het gebied van de Vallei van de Leuvenumse beek.



Een dekzandheuvel, overstoven door stuifzand, in het Leuvenumse bos. Dergelijke heuvels worden hier forten genoemd.

zing van het fijnste materiaal aan het aardoppervlak plaatsvond. Hierdoor bleven de resterende grovere grindjes als een enkele centimeters dik laagje achter, een keienvloertje genaamd. Overal in de vallei is dit laagje nog als een grindsnoertje terug te vingen. In het Leuvenumse bos treffen we dit zelfs herhaaldelijk aan op de bodem van de bospaadjes. Overal liggen de grindjes er aan het oppervlak. Ze zijn meestal door wind en zand gepolijst en vertonen daardoor een duidelijke glans of windlak. Op sommige plaatsen komen zelfs verscheidene van dergelijke keienvloertjes boven elkaar voor. Het door de wind verplaatste zand werd elders afgezet als een deken over de oudere afzettingen. Vandaar dat men spreekt over de dekzanden. Deze fijnkorrelige zanden zijn vanaf 28.000 jaar geleden voornamelijk in het noordelijk gedeelte van de vallei afgezet. Ze vullen veel laagten in het landschap op en vervlakken daardoor het reliëf. De dekzanden in het noordelijk deel van de vallei werden ook in het laatglaciaal afgezet, soms tijdens sneeuwstormen. Doordat de temperatuur geleidelijk weer iets begon te stijgen en er dus ook meer plantengroei ontstond, kwam de dekzandvorming ten slotte tot stilstand.
In het zuidelijke deel van de vallei komen een aantal laagten in het terrein voor, waarvan sommige met water gevuld zijn. Het ontstaan hiervan moeten we waarschijnlijk ook in het Weichselien plaatsen. De grootste laagten zijn het Bleekemeer en het Uddelermeer met een doorsnede van enkele honderden meters. Deze plaatselijk ruim zeven meter diepe meren zijn beide ontstaan tijdens de felle koude toen de ondergrond permanent bevroren was en er ijslenzen gevormd konden worden. Dergelijke ijslenzen werden door toevoer van onder druk staand dieper gelegen grondwater groter en drukten daardoor de bovenliggende afzettingen omhoog. Hierdoor ontstond er aan het aardoppervlak een heuveltje met een ijslenskern. Dergelijke heuveltjes worden pingo's genoemd. Door gelifluctie is zand van de top naar beneden gegleden en aan de voet afgezet. Toen de ijslens later is afgesmolten en de pingo is ingestort, bleef er slechts een laagte met een ringwal van zandig materiaal over. Deze landschapsvorm noemt men een pingoruïne. Rond het Bleekemeer en het Uddelermeer is inderdaad iets te zien van zo'n ringwal.

IJstijd voorbij

Rond 10.000 jaar geleden trad er een snelle en dit maal definitieve verbetering van het klimaat in, waarmee de Weichsel-ijstijd ten einde kwam en het Holoceen begon. Door het afsmelten van de landijskap steeg de zeespiegel opnieuw, aanvanke-

lijk zeer snel maar daarna geleidelijker. Ongeveer 8.000 jaar geleden bereikte de zee het Nederlandse kustgebied. Door de met de snelle zeespiegelrijzing gepaard gaande grondwaterspiegelstijging kon in eerste instantie in de laagste delen van het landschap veen gaan groeien. Deze veengroei, die zich later ook over de hogere terreingedeelten uitbreidde, drong in de loop van de tijd steeds verder oostwaarts tot aan de huidige Veluwse kuststrook. Voor het begin van de jaartelling werd het veengebied aan de voet van de hoger gelegen Veluwe zo sterk door de zee aangetast dat het Flevomeer ontstond, dat aan het eind van de 3e eeuw uitgegroeid was tot een grote binnenzee, de bekende Zuiderzee.
De zandgronden van de Veluwe werden niet door de zee bedreigd. Hier vond op grote schaal een intensieve bodemvorming plaats. In het centrale deel van de Vallei van de Leuvenumse beek ontstond een smal beekdal waarin beekafzettingen en veen werden gevormd. Op plaatsen waar de mens het plantendek had verstoord door ontbossingen in de Middeleeuwen, ontstonden heidevelden. Hier vonden ten slotte door afplagging en overbeweiding op grote schaal zandverstuivingen plaats.

De Leuvenumse beek

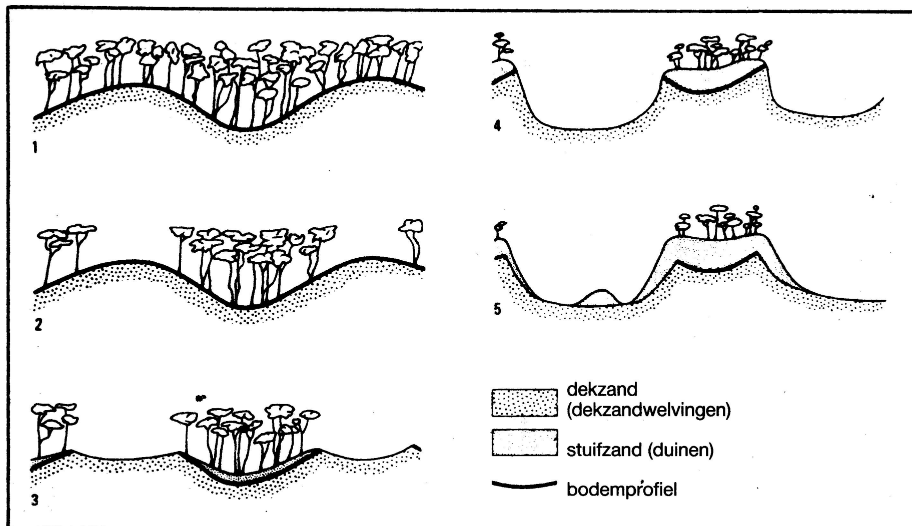
Toen tegen het einde van de Weichselijstijd de ondergrond van de Veluwe ontdooide, kwamen grote hoeveelheden smeltwater vrij die ondergronds naar het centrale en diepste deel van de vallei afstroomden. Het water concentreerde zich daar in de vorm van een beek, die zich al in het laatglaciaal in de onderliggende dekzandlagen begon in te snijden en het zand stroomafwaarts transporteerde. In de bovenloop vertoont de beek twee insnijdingen. De eerste insnijding begint ten zuidwesten van het Uddelermeer en heeft een afsplitsing naar het Uddelermeer zelf. Maar het Uddelermeer lijkt toch niet de bron te zijn van de beek, zoals vroeger wel is aangenomen. De tweede insnijding begint ten noordwesten van het Bleekemeer. De beek heeft vanaf dit punt ongeveer 8.200 jaar geleden een dal gevormd met een breedte van 75 tot 150 meter en een vlakke dalbodem begrensd door plaatselijk tot twee meter hoge steilwandjes. Het dal is voor een deel opgevuld met beekafzettingen en moerasbosveen. Veel van dit veen is later (vooral tijdens de Eerste Wereldoorlog) door de plaatselijke bevolking afgegraven en gebruikt als brandstof. In het noordwesten van de vallei, ten noorden van De Zandmolen, wordt het oude beekdal bedekt door de uitgestrekte stuifzandcomplexen van het Leuvenumse bos. Nader onderzoek heeft aangetoond dat daar de beekafzettingen van het oude beekdal onder het stuifzand verborgen liggen. De huidige loop van de Leuvenumse beek is door de mens gegraven en ligt ten oosten van het oude beekdal. Waarschijnlijk loopt het oude beekdal door onder het Beekhuizer Zand naar de voormalige Zuiderzee.

Stuifzanden

Het ontstaan van de stuifzanden is de belangrijkste en meest ingrijpende geologische gebeurtenis op de Veluwe tijdens het Holoceen. De stuifzanden worden evenals de dekzanden voornamelijk in het noordelijk deel van de vallei aangetroffen. Het stuifzand ligt daar vooral op dekzand. Voor de opening van de vallei ligt een 30 kilometer lange en één tot vier kilometer brede stuifzandzone, die een uitloper heeft in de vallei. In het bovenstroomse deel van de vallei ontbreken grote stuifzandgebieden. Slechts plaatselijk komen kleine plekjes stuifzand voor, zoals bij Uddel.
Uit de verbreiding van de stuifzanden blijkt, dat deze overwegend gebonden zijn aan de plaatselijk voorkomende dekzanden. Men neemt daarom aan, dat de stuifzanden in hoofdzaak ontstaan zijn door het opnieuw opnemen, transporteren en weer afzetten van de dekzanden uit het laatglaciaal. Deze dekzanden konden gemakkelijk door de wind worden opgenomen, omdat het vrij grof gesorteerd, tamelijk droog zand is. Tijdens het windtransport werden de zandkorrels opnieuw gesorteerd en afgerond. De belangrijkste oorzaak van de verstuiving van het dekzand was de verstoring van het plantenkleed door de mens. Door ontbossingen en later vooral door het steken van heideplaggen en een intensieve beweiding door schapen kreeg de wind vat op het dekzand. De eerste zandverstuivingen traden hier en daar al in de vroege Middeleeuwen op. Pas in de late Middeleeuwen, vooral vanaf de 15e eeuw, begon de belangrijkste periode van de grote zandverstuivingen op de Veluwe. Om de landbouwgronden tegen het stuifzand te beschermen, bracht men om de akkers wallen aan, die men beplantte met eikenhakhout. Vanaf de 16e eeuw heeft men geprobeerd het stuifzand te bedwingen door het vast te leggen met plaggen en door het te beplanten. Pas tegen het einde van de 19e eeuw zijn de stuifzanden vrijwel overal door herbebossing vastgelegd. Zo ook de enorme stuifzandcomplexen in het noordelijke deel van de vallei, waar nu het Leuvenumse bos ligt. In de eerste helft van de vorige eeuw was het nog een actief stuifzandgebied. Restanten van de zandverstuivingen uit het verleden zijn de actieve stuifzanden van het Hulhorster Zand en het Beekhuizer Zand.
Bij de stuifzandafzettingen kunnen we twee opvallende terreinvormen herkennen. Zo vinden we ten noorden van Leuvenum langs de westzijde van de Leuvenumse beek tot meer dan tien meter hoge stuifzandduinen, die aangeduid worden als randwalduinen. Men neemt aan dat het ontstaan van deze duinen nauw verbonden is met de nabijheid van het beekdal. Waarschijnlijk is het vanuit het westen opdringende stuifzand vastgelopen in de plantengroei langs de vochtige beekdalgrond. Om de beek voor dicht stuiven te behoeden zijn ook struiken en jonge bomen aangeplant. Zo is bekend dat de Heren van de Essenburgh nabij Hulshorst, onder wie dit gebied ressorteerde, omstreeks 1600 de beekoevers hebben doen "beplanten met eikentelgen om het vliegzand door bosaanplanting tot stilstand te brengen". In het stuifzandgebied van het Leuvenumse bos komt nog een tweede stuifzandvorm voor, die het landschap een grillig karakter geeft. Op veel plaatsen is het dekzand meters dik weggeblazen tot op het keienvloertje. Op oorspronkelijk laaggelegen en dus vochtige plaatsen, waar de plantengroei zich kon handhaven en het dekzand voor verstuiving gespaard bleef, ontstonden uiteindelijk dekzandheuvels overstoven door stuifzand. Er komen zo'n honderd van dergelijke tot vijf meter hoge plateauvormige duinen in het Leuvenumse bos voor. Men noemt ze wel forten. Op de oorspronkelijk hooggelegen en drogere plaatsen, waar het dekzand geheel is verdwenen, werden volkomen vlakke laagten gevormd, die men daarom ook aanduidt als uitgestoven laagten.

De mens in het landschap

De oudste menselijke bewoning in de Vallei van de Leuvenumse beek vond 3000 voor Chr. plaats. Het waren landbouwers, die voornamelijk aan de westzijde van de beek leefden. Later kwamen hier ook vee-



In actieve stuifzandgebieden treedt soms een omkering van het reliëf op. Wat eerst hoog was en dus droog, wordt door de wind weggeblazen, terwijl lagere delen, die natter zijn en daarom plantengroei kunnen handhaven, dan hoger dan de weggeblazen hoogten komen te liggen. Naar J. Schelling, 1955 ▶

houders wonen, die de nabijheid van de beek opzochten. De beek was immers van levensbelang in verband met de watervoorziening. De vallei is van oudsher een echte landbouwstreek geweest. Vooral vanaf de vroege Middeleeuwen werd door een toename van de bevolking de landbouw steeds intensiever. Er werd op grote schaal bos gekapt, zodat de heidevelden zich steeds verder konden uitbreiden. Op de arme zandgrond werd graan verbouwd en wel voornamelijk rogge. Voor de bemesting was men afhankelijk van het vee. Dit waren hoofdzakelijk schapen, die overdag op de uitgestrekte heidevelden graasden. 's Nachts waren de schapen in schaapskooien, waar heideplaggen op de grond lagen. Deze met mest doordrenkte plaggen werden later op het bouwland gebracht. Door deze plaggenbemesting werden de zandgronden opgehoogd en kregen ze een humeuze bovenlaag. Hoe verder men van het dorp komt, hoe dunner de opgebrachte laag wordt. Langs de Leuvenumse beek liggen de enkeerdgronden hoofdzakelijk op dekzanden. Ze vallen op door hun enigszins gewelfde ligging in het landschap. Bij Garderen liggen deze fraai gewelfde roggelanden op stuwwalmateriaal. Aan alle zijden omgeven ze de oude dorpskern.

Als gevolg van de afplagging en de achteruitgang van de heide door overbeweiding ontstonden in de 10e en 11e eeuw, maar vooral vanaf de 15e eeuw op grote schaal zandverstuivingen. De invoering van de kunstmest op de Veluwe, tussen 1905 en 1910, had tot gevolg dat de schapen nu niet meer nodig waren voor de bemesting. In korte tijd kon nu land vruchtbaar gemaakt worden. Men ging de heidevelden en andere woeste gronden ontginnen, zodat veel landerijen groter werden.

De dorpen die in de vallei liggen, zijn over het algemeen vrij oud. Uit schriftelijke bronnen blijkt dat sommige dorpen al rond 750 na Chr. bestonden. De oudste plaatsen zijn Uddel (uit 793 en vroeger Uttiloch geheten), Ermelo (Irminlo, 855) en Drie (Thri, 855). Vierhouten wordt in 1085 voor het eerst genoemd. In de 12e en 13e eeuw worden Garderen, Hulshorst, Staverden en Leuvenum vermeld. Speulde en Elspeet stammen uit de 14e eeuw.



De Leuvenumse beek, ter hoogte van Leuvenum. Foto A.C. Wilms

De Leuvenumse beek heeft vanaf het begin dat de mens in het landschap zijn intrede deed verschillende belangrijke functies vervuld. In de Steentijd voor de watervoorziening van de eerste landbouwers en later, vanaf de 17e eeuw, als waterkrachtbron voor de papiermolens langs de beek. Er lagen tussen 1612 en 1865 stroomafwaarts van Staverden, binnen tien kilometer, zes door waterkracht aangedreven molens. Met deze papiermolens verwerkte men oude lompen tot papier, dat via de nabijgelegen havens van Harderwijk en Elburg per schip naar met name Amsterdam kon worden vervoerd. Van de molens langs de beek is nu niets meer terug te vinden. Alleen in de naamgeving van oude huizen, zoals De Zandmolen, en in de rechte vorm van de gegraven beeklopen herkennen we nog de sporen van dit industriële verleden.

Tegenwoordig vervult de beek een recreatieve functie. Hoe heerlijk is het niet om hier een dagje te vertoeven en te genieten van de eenzaamheid en rust van de natuur. Prachtige beekwandelingen zijn er te maken in het Leuvenumse bos en op het ruim 700 hectare grote landgoed Staverden tussen Elspeet, Uddel, Garderen en Speulde. Het landgoed kent een unieke planten- en dierenwereld met soorten die elders op de Veluwe ontbreken. ■



◄ *Het Uddelermeer, ontstaan doordat hier in de bodem tijdens de laatste ijstijd grondwater bevroor tot een dikke ijslens. Die lens stuwde het oppervlak tot een heuvel op. Toen de lens smolt, stortte die heuvel in en vormde een laagte. Rond het meer ligt een lage wal die bestaat uit zand dat eerder van de heuvel werd afgeblazen. Foto A.C. Wilms*



◄ *Een keienvloertje in het Leuvenumse bos. Zo'n keienvloertje ontstond tijdens de laatste ijstijd toen in ons land een tijd lang een poolwoestijnklimaat heerste. Felle winden konden kleideeltjes en fijne zandkorrels van het onbegroeide oppervlak wegblazen. Grovere deeltjes als grind bleven aan het oppervlak achter. Foto A.C. Wilms*

Dr. W. van Tend
Siso code 661

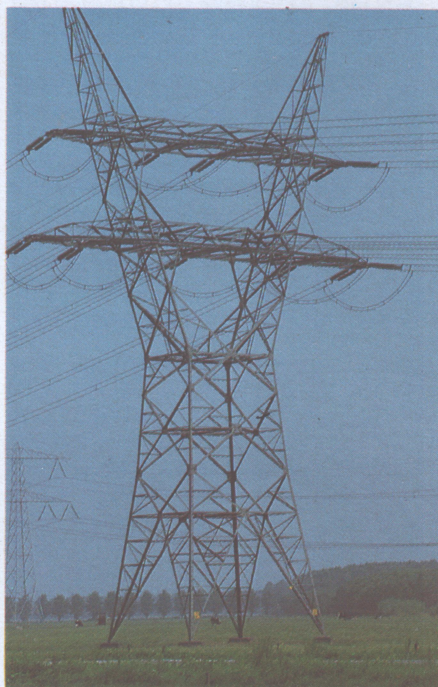
Planning van hoogspanningslijnen via computer

Hoogspanningslijnen uitzetten in een vol landje als het onze is geen kleinigheid. Men moet rekening houden met een reusachtig aantal gegevens en belangen. De betrokkenen - van centrale overheid tot burger - moeten allemaal hun zegje kunnen doen.

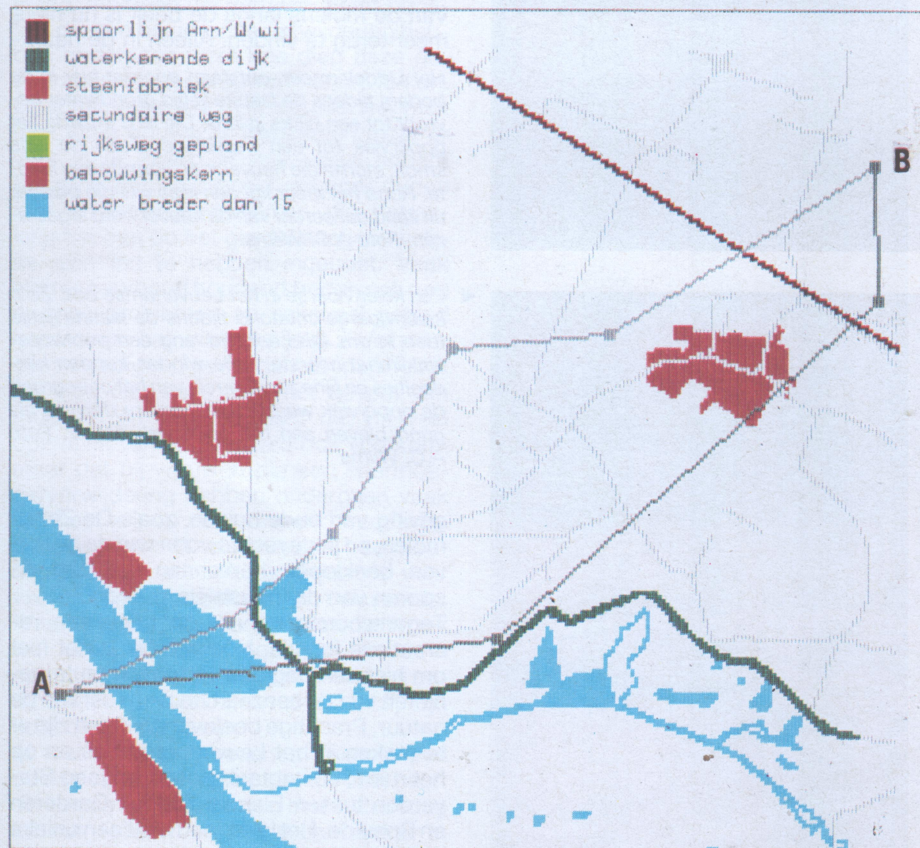
De computer kan uitstekend gebruikt worden als centraal punt in de besluitvorming. In opdracht van de Samenwerkende Elektriciteits Produktiebedrijven (SEP) heeft de vakgroep tuin- en landschapsarchitectuur van de Landbouwuniversiteit Wageningen hiervoor een systeem gemaakt. Er kunnen lijnen op de kaart worden getekend en de gevolgen van een lijn kunnen worden doorgerekend. De vakgroep informatica van de Technische Universiteit Eindhoven heeft geholpen bij het koppelen van deze zaken.

Beelden en kaarten

In principe kan het systeem ook worden ingezet bij het bepalen van tracé's van spoorlijnen, pijpleidingen en snelwegen.



Een rechte hoogspanningslijn is in het algemeen niet de beste oplossing. Foto Andries Sabelis



Twee alternatieven voor een hoogspanningslijn die de Rijn oversteekt in het gebied Angeren-Loo-Groessen. Tekening Landbouwuniversiteit Wageningen

Er wordt steeds begonnen met een rechte lijn tussen begin- en eindpunt. Dat is het kortste tracé, maar zelden het goedkoopste of het beste. Omwegen om lastige obstakels lonen.

De gebruiker voert een wijziging in, de computer laat de nieuwe kaart zien op een grafisch kleurenscherm. Op een tweede scherm komen de bijbehorende cijfers: bijvoorbeeld de lengte en natuurlijk het kostenplaatje. Dat kostenplaatje wordt in een oogwenk geproduceerd. Alle uitkomsten kunnen op papier worden afgedrukt, de kaart zelfs in kleur. Elke versie wordt in het geheugen bewaard. Op elk moment kan een eerder voorstel tevoorschijn worden getoverd om het te vergelijken met een tegenvoorstel of alternatief. Alle betrokkenen kunnen naar hartelust met het systeem aan de gang.

Bemmel-Doetinchem

Het systeem wordt voor het eerst toegepast voor een hoogspanningslijn van Bemmel in de Oost-Betuwe naar Doetinchem in de Achterhoek. Dit is een schakel in een veel langere verbinding, die in de jaren negentig gereed zal komen. De werkgroep voor deze hoogspanningslijn bestaat uit vertegenwoordigers van het Gelderse elektriciteitsbedrijf PGEM, van de provinciale planologische dienst, van gemeenten in het gebied en van het ministerie van Economische Zaken. De SEP treden op als inspraakcoördinator.

Verdere mogelijkheden

Het Wageningse informatiesysteem loopt in feite vooruit op de toekomst. De kern van het systeem is het koppelen van computerondersteund ontwerpen met het werken met grote hoeveelheden gegevens. Die koppeling moet worden gemaakt op een klaar-terwijl-u-wacht manier. Het huwelijk tussen computerkartografie en gegevensbestanden is nog niet ideaal. De gegevens over grondgebruik, eigenaren, streek- en bestemmingsplannen moeten met veel moeite bij elkaar gebracht worden uit vele bronnen. Een voldoende overzichtelijke opslag ervan is nog niet bereikt. Als grafische weergave is enkel een plattegrond mogelijk, dus een bovenaanzicht. Op korte termijn wil men ook de aanblik uit het veld gaan tekenen. Hiervoor kan men bouwen op een grote ervaring met het computerondersteund ontwerpen van straat- en landschapsbeplantingen.

Veilig in de riemen!

Volkswagen heeft een onderzoek gedaan naar het nut en het gebruik van veiligheidsriemen in de auto. Een vrij gecompliceerde rekensom had de geleerde heren van VW duidelijk gemaakt dat 58% van de Duitse automobilisten de veiligheidsriemen gebruikt. Als dat percentage 80% zou zijn, zouden er duizend doden minder op de Duitse wegen vallen en 20.000 minder mensen gewond raken. Dus was het belangrijk om uit te zoeken waarom zoveel mensen geen veiligheidsriemen gebruiken in de auto.

Beoordelen van situaties

- Er zijn mensen die wel hun bijrijder in de riemen zetten maar zelf de gordels niet omdoen. Ze zeggen dat ze de handen aan het stuur hebben en dus de klap kunnen opvangen. Bovendien - zeggen ze - zien ze de klap meestal aankomen omdat zij rijden.

FOUT: Zelfs al zou men een botsing krijgen met maar 20 kilometer per uur, dan komt de klap waarmee men tegen het stuur slaat aan met een kracht van 500 kilo. De wereldkampioen gewichtheffen komt nauwelijks boven de 240 kilo uit, dus zelfs hij kan in zo'n botsing niet op de kracht van zijn armen vertrouwen!

- Veel mensen denken dat het bij een ongeluk beter is uit de auto te vallen of te worden geslingerd dan er in te blijven.

FOUT: de overlevingskansen na een ongeluk zijn in een auto vijfmaal zo groot als erbuiten.

- Veel mensen doen de riemen alleen op de snelwegen om; ''in de stad kan toch niets gebeuren''.

FOUT: 69% van de ongelukken met gewonden en 40% van de ongelukken met doden gebeuren in de steden.

- Er zijn mensen die geloven dat de riemen zelf verwondingen veroorzaken.

FOUT: Dat gevaar is minder dan 1%, dus eigenlijk alleen een statistisch gevaar.

- Veel mensen denken dat het bij brand juist gevaarlijk is om in de riemen te zitten.

FOUT: Alleen wie in de riemen zit, heeft kans bij een ernstige aanrijding bij bewustzijn te blijven omdat hij niet met het hoofd tegen de voorruit wordt geslagen. Hij heeft daarom een betere kans zichzelf te helpen. Hulp van buiten is meestal niet waarschijnlijk. De mensen blijven in het algemeen KIJKEN bij een ongeluk. Vooral als er vuur is durven ze niet dichtbij te komen.

- Er zijn ook mensen die zeggen dat hun veiligheid alleen hun zaak is.

FOUT: In het ziekenhuis zeggen ze niet dat de verpleegkosten ook alleen hun zaak zijn.

In de riemen! Veilig!



Ada Molkenboer
Siso code 614.623

Zure regen

Op 21 maart is het "Europese Jaar van het Milieu" van start gegaan. Dat jaar duurt tot 21 maart 1988. Het initiatief, genomen door de Europese Commissie, heeft de bedoeling veel aandacht voor milieuproblemen te krijgen. In juli wordt een campagne gehouden om het Europese bos te beschermen. Vooral de achteruitgang van bossen door de "zure regen" is een geweldig probleem geworden. Onze bossen worden alom bedreigd. Wat moet er gebeuren om de bossen te redden? Een overzicht over de stand van zaken.

Het Europese Jaar voor het Milieu, afgekort tot EJM of EYE naar zijn Engelse omschrijving, gaat vooral aandacht vragen voor manieren om verontreiniging van het milieu te voorkomen en voor de integratie van een milieubeleid in alle sociaal-economische sectoren. Dat is een ambtelijke omschrijving om te zeggen dat de toestand langzaam zo dramatisch wordt, dat we bij alle economische activiteiten in de samenleving moeten gaan kijken wat de gevolgen voor het milieu zijn en of die gevolgen nog aanvaardbaar zijn. De aantasting van de bossen bijna overal in Europa heeft de aandacht op een kernprobleem in de milieuvervuiling gericht: luchtverontreiniging tast de plantenwereld aan en stoort zich niet aan landsgrenzen. Bepaalde luchtverontreinigende stoffen verzuren het regenwater en langs die weg het milieu. Die stoffen kunnen ook in droge vorm uit de lucht omlaag komen. Ze zorgen voor verzuring zodra ze met water in aanraking komen, bijvoorbeeld mist, dauw en smeltwater van sneeuw. In de wandeling wordt de term zure regen veel gebruikt, maar zure neerslag geeft beter aan wat er gebeurt. Het verzuurde water komt uiteindelijk in de bodem terecht en zorgt ook daar voor verzuring. De zure neerslag zorgt door directe inwerking voor schade aan vooral bomen en gebouwen. Via verzuring van de bodem worden de wortels van bomen aangetast en dat leidt eveneens tot schade.

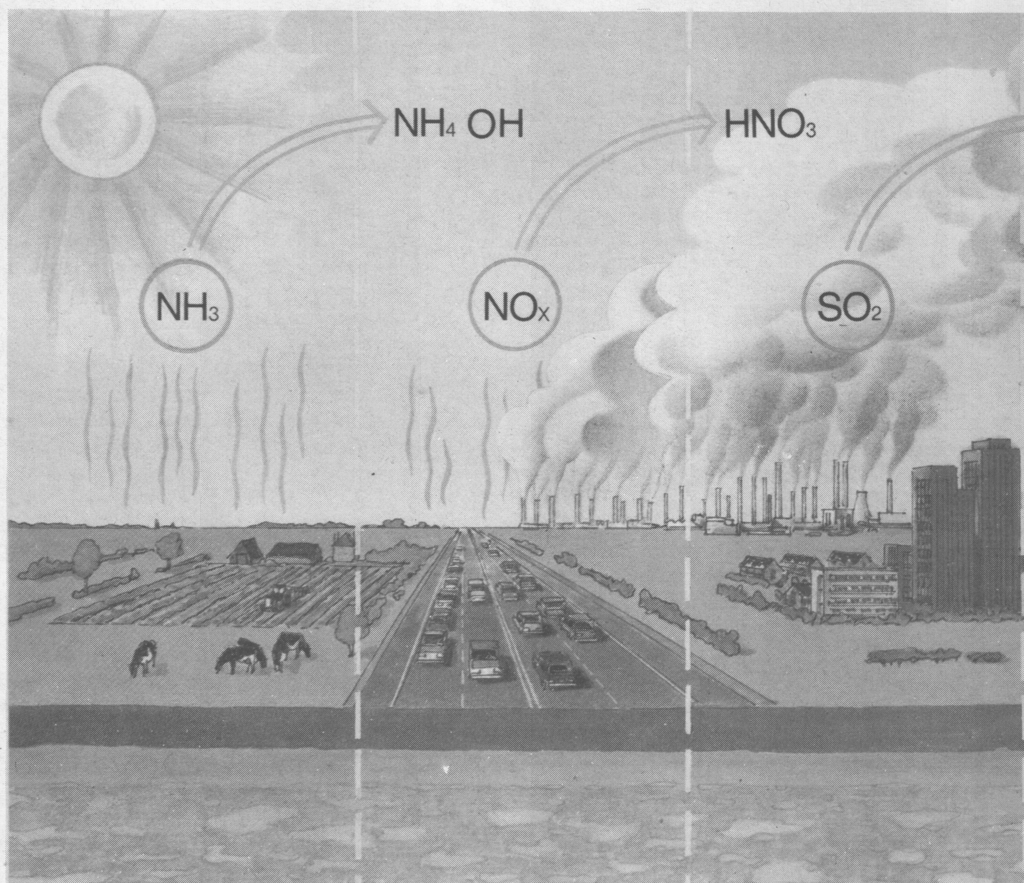
Gezondheid van de bossen

Al in de zeventiende eeuw werd het probleem van de luchtverontreiniging in ons land onderkend. Er werden wat plaatselijke wetten gemaakt om de ergste stankoverlast in te perken. De omvang van het probleem is nu echter zo groot dat we er eigenlijk al vele internationale wetten voor hadden moeten opstellen. Om een goed inzicht te krijgen in de omvang van de schade die aan onze groene longen, de bossen, wordt toegebracht, is het noodzakelijk om de bossen regelmatig te bekijken. In 1983 is Staatsbosbeheer begonnen met het beschrijven van de toestand waarin de Nederlandse bossen verkeren. De vraagstelling van het onderzoek is: "Hoe vitaal, hoe levenskrachtig zijn de Nederlandse bossen?" Het antwoord is eigenlijk heel simpel: net zo vitaal of kwijnend als de bomen die er groeien. In 1984 is de eerste uitgebreide inventarisatie van 281.000 hectare bos gemaakt. De medewerkers van Staatsbosbeheer hebben uitsluitend percelen bos bekeken. Kapvlaktes, grienden, hakhout, houtwallen en kleine bosjes werden buiten beschouwing gelaten. In het onderzoek werden vier vitaliteitsklassen onderscheiden. Bomen zijn vitaal wanneer ze in de zomer voor meer dan 90% in blad of naald zitten. Bomen worden minder vitaal genoemd wanneer ze in de zomer tussen de 11 en 25% verlies van blad of naald blijken te hebben. Weinig vitaal zijn bomen die tussen de 26 en 60% verlies aan blad of naald hebben; wat er nog aan blad of naald resteert, ziet er erg ongezond uit. Heeft een boom minder dan 40% van zijn normale hoeveelheid blad of naald, dan is hij niet vitaal. Bijna dood is een betere omschrijving van de realiteit.

Om de vitaliteit van een bos wat uitgebreider te beschrijven, kijken de onderzoekers

Ammoniak (NH_3) komt vrij uit mest. In de lucht kan het omgezet worden in ammonia (NH_4OH). Zowel ammoniak als ammoniumzouten worden nadat ze neergeslagen zijn in de grond omgezet in salpeterzuur (HNO_3)

Stikstofoxiden (NO_x) worden in de lucht gebracht door het wegverkeer, de industrie en elektriciteitscentrales. Hieruit ontstaat salpeterzuur (HNO_3) bij aanraking met water in de lucht of op de grond

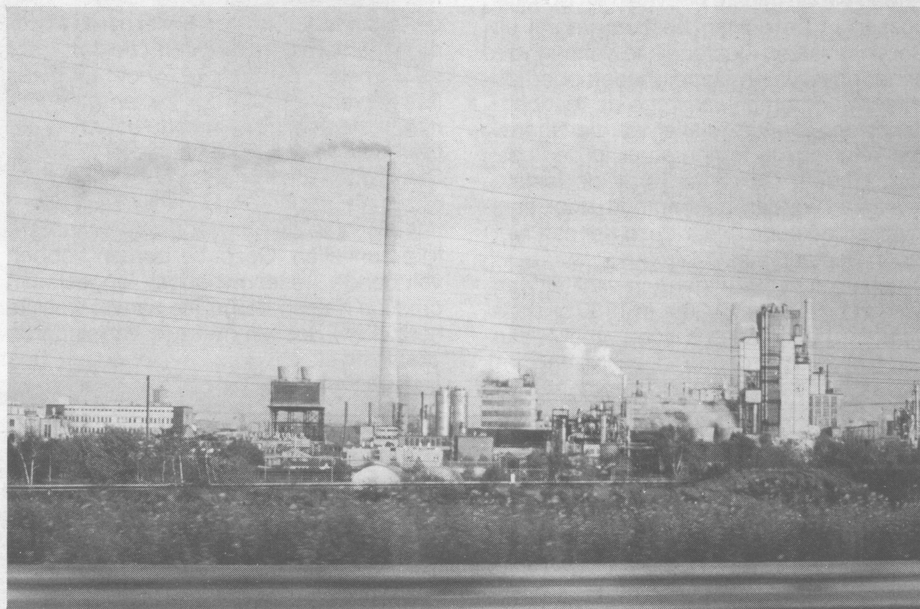


naar nog meer eigenschappen van de boom. Er wordt gelet op uiterlijke kenmerken als slaphangen van de zijtakken, de doorzichtigheid van de kroon, de kleur van naalden of bladeren, de bladbezetting per tak bij loofbomen en het aantal jaargangen naalden bij naaldbomen. Bijna alle naaldbomen houden hun naalden een aantal jaren vast, waarbij dat aantal per soort verschilt; de naalden worden dus ook in etappes aangevuld door nieuwe generaties naalden aan nieuw gevormde scheuten. Er is een methode ontwikkeld om de gezondheidstoestand van afzonderlijke bomen te vertalen in een betrouwbare schatting voor de toestand van een bos in zijn geheel. Uit deze gegevens concludeerden de onderzoekers van Staatsbosbeheer dat in 1984 slechts 50,8% van het Nederlandse bos als vitaal kon worden beschouwd, ofwel de helft van de Nederlandse bossen stond er niet naar behoren bij! Het percentage vitaal bos daalde in 1985 tot 49,9% en in 1986 verder tot 46,9. In 1984 werd 8% bos als weinig vitaal omschreven, in 1985 was dat 13% en in 1986 niet minder dan 16%. In 1984 bleek 1,5% van het onderzochte bos op sterven na dood ofwel niet vitaal te zijn, in 1985 steeg dit tot 2,1% en in 1986 bleek 5,1% van het Nederlandse bosoppervlak niet meer te redden van een gewisse ondergang. Dit betekent dat er een oppervlak van bijna 70.000 hectare bos in Nederland onherstelbaar aangetast is door de gevolgen van de luchtverontreiniging.

De hoeveelheid bos in Nederland komt omgerekend neer op ongeveer 250 vierkante meter bos per inwoner, zeg maar zo'n vijf stadstuinen van elk 5x10 meter. Voor elke inwoner moet één zo'n stadstuintje nu als verloren worden beschouwd. Er blijven dan per persoon nog twee en een kwart stadstuin over die in orde zijn. De andere ruim één en een halve stadstuin per persoon is nog redelijk in orde, minder vitaal weliswaar, maar die kan zich nog wel herstellen wanneer de lucht niet nog verder vervuilt en ook de weersomstandigheden niet al te extreem worden, zodat de bomen de gelegenheid krijgen weer een reserve op te bouwen.

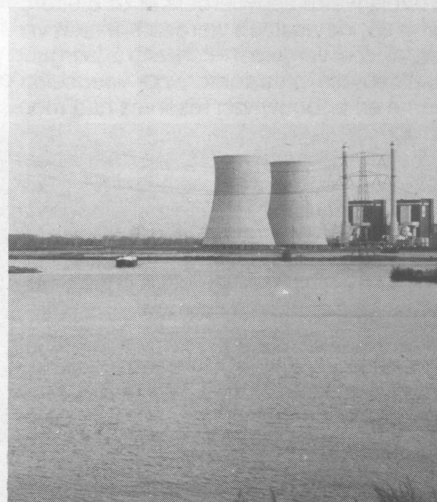
iedereen praat erover,

maar doet iemand er iets aan?

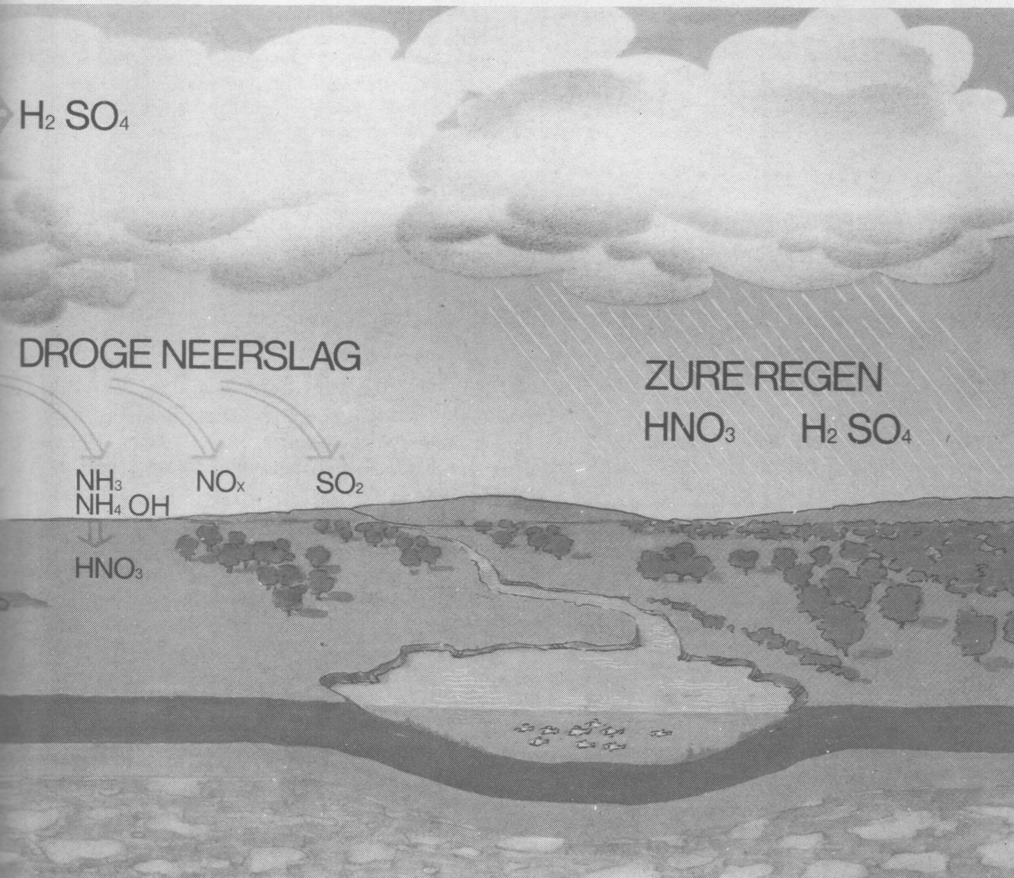


De industrie is de grootste vervuiler van onze lucht. Foto: Ada Molkenboer

Elektriciteitscentrales zijn qua omvang de derde producent van luchtvervuiling. Foto: Ada Molkenboer ▶



Vooral fabrieken en elektriciteitscentrales vervuilen de lucht met zwaveldioxide (SO_2). In vochtige lucht wordt hieruit zwavelzuur (H_2SO_4) gevormd. Dit zuur slaat neer met regen. Een deel van het zwaveldioxyde slaat onveranderd neer, maar wordt dan alsnog bij aanraking met water in zwavelzuur omgezet



Verschillen

Uit de inventarisatie is gebleken dat de situatie in het land niet overal gelijk is. Landelijk gezien zijn de Douglasspar (een in 1827 uit Noord-Amerika geïmporteerde spar) en de eik bepalend voor de achteruitgang van de Nederlandse bossen. In de provincie Groningen, Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland vinden we de minste hoeveelheid bos. De bossen in de duinen bestaan vooral uit Corsicaanse en Oostenrijkse dennen, die onder normale omstandigheden goed de winter doorkomen vanwege de matigende invloed die het relatief warme Noordzeewater op de temperatuur in de kuststreek heeft. De winters van de laatste paar jaar werden gekenmerkt door snel invallende koude, waar deze dennen niet tegen bestand zijn.

De enorme achteruitgang in vitaliteit van 57% in 1984 naar 19,30% in 1986 bij deze dennen moet dan ook vcornamelijk aan vorstschade worden toegeschreven.

In de bosrijke provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland en Noord-Brabant is de vitaliteit van de Douglas en de eik zeer sterk afgenomen. De Douglasstammen worden onder de naam Oregon-pine als timmerhout verhandeld. De eerste maanden van 1985 en 1986 kenmerkten zich door een periode met zonnig en koud winterweer. Door de zonnewarmte kwamen de sapstromen op gang zonder dat de wortels water aanvoerden; er trad uitdroging op, de naalden werden bruin en vielen af. Zo verdween een extra jaargang naalden, die in de zomer voor voedselopname en opbouw van reserves had moeten zorgen.

De achteruitgang van de eik doet zich in de vier bosrijke provincies en in Utrecht voor. Tengevolge van een combinatie van luchtverontreiniging en ongunstige weersomstandigheden is nu al bijna acht procent van de Nederlandse eiken ten dode opgeschreven. Als de situatie niet snel verbetert, volgt binnen enkele jaren nog eens 20%. De achteruitgang van de eiken de laatste jaren is een rechtstreeks gevolg van aantastingen door insekten. De grote boosdoeners zijn de grote en kleine wintervlinder en de eikebladroller die de bomen in het voorjaar kaalvreten. De insekten eten harder dan de eiken nieuwe loten en bladeren kunnen vormen. Jonge en oude eiken worden al een aantal jaren achtereen aangetast en zo neemt de vitaliteit van onze inlandse eiken af. In normale omstandigheden zou zeker een soort die van nature op de arme zandgronden van ons land voorkomt, zich moeten kunnen herstellen van dergelijke plagen. De achteruitgang van eiken die op kalkbodems groeien, moet vooral toegeschreven worden aan een gebrek aan ijzer, veroorzaakt door een verstoring in de mineraalhuishouding in de bodem als gevolg van de zure neerslag.

In de provincie Gelderland en in de Brabantse en Limburgse Peel is, net als in de kuststreek, de achteruitgang van de Corsicaanse en de Oostenrijkse den aanzienlijk. Anders dan in de kuststreek is de achteruitgang van deze soorten hier een gevolg van ernstige aantasting door schimmels. Door luchtverontreiniging ontstaat een verstoorde mineraalhuishouding in de bodem; één van de gevolgen is het ontstaan van gebreksverschijnselen die zich uiten in het verkleuren van de dennenaalden.

Verzwakt

Er wordt vaak gesuggereerd dat de aantasting van de bossen een andere oorzaak dan luchtvervuiling heeft. Met name extreme weersomstandigheden, ziekten door schimmels, aantasting door insekten (bastkevers), vraat door herten en konijnen of mechanische schade door menselijke activiteiten. De onderzoekers van Staatsbosbeheer hebben in 1985 naar deze factoren gekeken en geconcludeerd dat een vitaal bos bestand is tegen dergelijke aanvallen. Gezonde bomen hebben voldoende reservevoedsel opgeslagen om zich na een dergelijke aanval weer te herstellen. Bossen met een verminderde vitaliteit hebben juist extra te lijden van aantastingen om het even of die nu door insekten, schimmels of extreme weersomstandigheden worden veroorzaakt. In gebieden waar uit de mest van intensieve veehouderijbedrijven veel ammoniumsulfaat in de lucht komt, blijken dennenaalden een aanzienlijk hoger stikstofgehalte te hebben. Deze bomen blijken bovendien ernstig aangetast te zijn door schimmels. Over het algemeen laten de grove dennen landelijk een verbetering in vitaliteit zien. De relatief natte zomer van 1985 heeft hun herstel op gang gebracht en in de daaropvolgende zomer zette deze tendens zich voort. Over de drie jaren van onderzoek blijkt de beuk een stabiele, vitale boom te zijn. Hij beslaat echter maar een heel klein deel van ons bosoppervlak.

Zure neerslag

Door verbranding van fossiele brandstof (hout, kolen, aardgas en aardolieproduk-

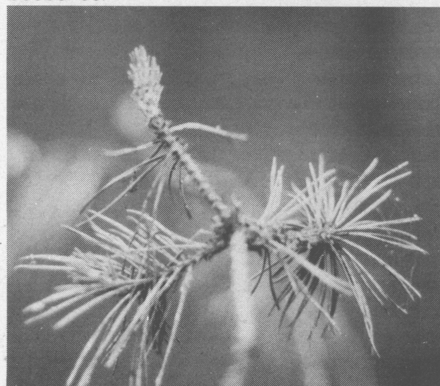


Ongezonde grove dennen met ijle kronen. Foto: Ada Molkenboer

Een gezonde, grove den heeft twee jaargangen naalden. Foto: Staatsbosbeheer ▶



Een grove den nadat een kolonie luizen er zich tegoed aan heeft gedaan. Foto: Staatsbosbeheer



ten) maar ook op natuurlijke wijze uit vulkanen, zwavelhoudende bronnen en dergelijke, komen stoffen in de atmosfeer die in oplossing een zure scheikundige verbinding geven. De regen die in Nederland valt, zou in normale, niet verontreinigde, omstandigheden een zuurgraad van 5,6 hebben. Tengevolge van de luchtverontreiniging heeft de regen die nu valt gemiddeld een zuurgraad van 4,3 ofwel 20 keer zo zuur als normaal. Dezelfde luchtverontreiniging komt ook als sneeuw, hagel, mist en droge stof naar beneden. Vandaar dat de verzamelnaam zure neerslag (zure depositie) een betere omschrijving is. Wanneer het om droge stof bijvoorbeeld met wat dauwdruppeltjes in oplossing gaat, kan ter plaatse een uiterst geconcentreerd zuur ontstaan met een zeer sterke vernietigende werking. Niet alleen levend materiaal maar ook eeuwenoude monumenten worden in een paar jaar net zo sterk aangetast als in de eeuwen daarvoor.

In droge vorm komt de zure neerslag, als kleine deeltjes of in gasvorm, meestal binnen een straal van 500 kilometer van de bron terecht, bij harde wind iets verder. De zure neerslag is samengesteld uit zwaveldioxyde, sulfaat en nitraat. In natte vorm zijn zwaveldioxyde en stikstofdioxyde in water opgelost en omgezet in zwavelzuur en salpeterzuur. Deze verontreiniging komt als regen, sneeuw, hagel of mist tot op duizenden kilometers van de bron terecht en vormt zo een enorm grensoverschrijdend probleem dat een internationale aanpak vereist.

Scheikundige samenstelling

Er zijn drie stoffen in zure neerslag waarvan veel bekend is over de schadelijke werking. Deze stoffen zijn zwavel verbindingen: zwaveldioxyde (SO_2) en sulfaat (SO_4^{2-}); stikstofverbindingen: stikstofdioxyde (NO_2), stikstofoxyde (NO_x) en nitraat (NO_3^-) en de zuurstofverbinding ozon (O_3). In gebieden met veel intensieve veehouderij treft men hoge concentraties ammoniak in de lucht aan, afkomstig van de mest. De invloed van de zure neerslag kan het eerste aangetoond worden bij bladeren en naalden van bomen en planten. De zuren hebben een bijtende werking op de



Het bruinkleuren van naalden bij de Douglasspar kan een gevolg van verstoring van de mineraalhuishouding in de bodem zijn, maar ook van bevriezing tijdens zonnig winterweer. Foto: Staatsbosbeheer



Veertig procent van het Nederlandse bos bestaat uit grove dennen; het gaat verhoudingsgewijs goed en zelfs iets beter dan twee jaar geleden met de Nederlandse grove dennen. Foto: Ada Molkenboer



Strooizout en zout spatwater tasten veel bomen langs de wegen aan, vooral in de onderste meter van de bomen treedt schade op. Foto: Ada Molkenboer

Een fijnspar met bruinverkleuring en noodscheuten, zijtakjes die niet in het gebruikelijke platte vlak zijn aangelegd. Foto: Staatsbosbeheer



Zure regen en mest

Er zijn nog steeds geen adequate maatregelen tegen het uitrijden van overtollige mest over de akkers genomen. Hier wordt over een akker weer een lading mest uitgereden die niet in de bodem kan zakken en ammoniakgas produceert. Foto: Staatsbosbeheer



Gier, tegenwoordig meestal drijfmest genoemd, wordt door de veehouders in overmaat over de gras- en bouwlanden gesproeid. Nu geeft dit niet alleen een vreselijke stank en wordt het omringende oppervlaktewater te voedselrijk, het levert door de uitstoot van ammoniakgas ook een grote bijdrage aan de vorming van zure regen. Het Wageningse Instituut voor Bodemvruchtbaarheid is onlangs een onderzoek begonnen naar de invloed van het bemesten van het land met drijfmest en hoe de ammoniakuitstoot door deze vorm van bemesting kan worden beperkt. Ons land telt maar liefst ruim vijf miljoen stuks rundvee die samen tachtig miljard kilo dunne mest (gier) produceren. Deze zogenoemde dunne mest bevat ammoniak die onder bepaalde omstandigheden gasvormig is. Vooral bij droog weer met wat wind verdampt de ammoniak en komt als gas in de lucht terecht. Bij nat en koud weer is de kans dat dit gebeurt veel kleiner. Het ammoniakgas komt echter in de meeste gevallen niet ver, na ongeveer vijfhonderd meter komt het alweer naar de bodem in de vorm van regen of als druppeltjes pure ammoniak. Vooral aan coniferen in de buurt van land dat regelmatig met dunne mest wordt besproeid of een veehouderij, is de invloed van het ammoniakgas al snel af te lezen in de vorm van bruine takken. De enorme hoeveelheden

waslaag van de bladeren en de naalden. Kalium en magnesium spoelen uit en er treden verkleuringen op. Naast deze vorm van aantasting wordt ook de minerale huishouding in de bodem verstoord tengevolge van de toevoer van mineralen als nitraten en fosfaten. Dergelijke verstoringen geven gebreksverschijnselen die te herkennen zijn aan verkleuring van naalden en bladeren. Bij deze laatste vorm van aantasting spelen bodemorganismen die erg gevoelig zijn voor verstoring van de zuurgraad, een belangrijke rol. Schimmels en bacteriën kunnen hun werk niet meer naar behoren doen en vormen bijvoorbeeld geen vrij opneembaar nitraat meer.

Zwavel

Zwaveldioxyde is één van de bouwstoffen voor planten. De bladeren en naalden nemen de stof op via de huidmondjes en in de plant zelf wordt het zwavel vrijgemaakt. Is er in de lucht niet voldoende zwavel aanwezig, dan neemt de plant via het wortelstelsel sulfaat uit de bodem op (SO_4^{2-}) en betrekt hieruit de benodigde zwavel. Is er in de lucht een overdaad aan SO_2 aanwezig, dan raakt de zwavelhuishouding van planten verstoord.

Stikstof

Stikstofdioxyde is een stof die in lage concentratie remmend op de groei van planten kan werken, maar ook bevorderend. Net als zwaveldioxyde wordt ook stikstofdioxyde door bladeren en naalden via de huidmondjes opgenomen. Bij veel hogere concentraties dan bij SO_2 het geval is treden vergelijkbare beschadigingen op aan bladeren en naalden. Stikstofmonoxyde, dat ontstaat in verbrandingskamers, komt veel minder voor in de buitenlucht omdat het snel wordt omgezet in stikstofdioxyde. Dat laatste is vele malen giftiger dan stikstofmonoxyde. Met NO_x wordt een mengsel van stikstofmonoxyde en stikstofdioxyde aangeduid.

Ozon

De derde stof die zeer schadelijk voor planten blijkt te zijn, is ozon. Ozon (O_3) ontstaat door inwerking van de ultraviolette straling uit zonlicht op de door luchtverontreiniging vrijgekomen stikstofoxyden; er ontstaat een positief geladen zuurstofatoom (O^+) dat reageert met zuurstof (O_2) en zo ozon (O_3) vormt. In gebieden met veel luchtverontreiniging reageert de ozon opnieuw met stikstofmonoxyde (NO) en worden stikstofdioxyde en zuurstof gevormd. Op zonnige dagen wordt er meer ozon geproduceerd dan afgebroken. Bovendien vindt de afbraak van ozon buiten de industriegebieden plaats. De kop van Noord-Holland en Friesland hebben gemiddeld de hoogste concentraties ozon van Nederland. Bekend is dat allerlei cultuurgewassen gevoelig zijn voor aantasting door ozon.

Dodelijke experimenten

Uit onderzoek is gebleken dat luchtverontreiniging die is opgebouwd uit een combinatie van stoffen als stikstofdioxyde, zwaveldioxyde en ozon uiterst schadelijk is. Experimenten laten zien dat 60%

De bast van een grove den waar hars uitvloeit; dit kan een inbooropening van de grote sparrebastkever zijn. Foto: Staatsbosbeheer



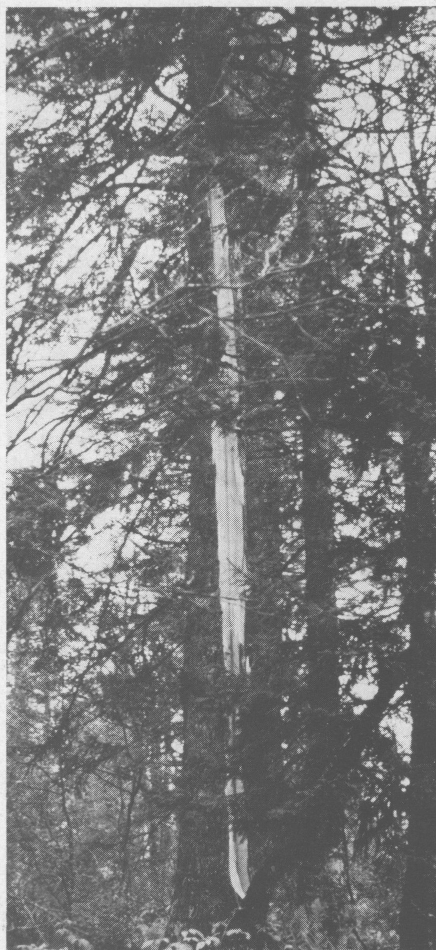
dunne mest worden tegenwoordig bijna het gehele jaar door over het land verspreid, met alle gevolgen vandien. De mest zorgt er niet alleen voor dat de oppervlakte wateren in veel gevallen te voedselrijk worden, maar bovendien dus voor de vorming van ammoniakgas die schadelijk is voor de vegetatie. Op het DLO-instituut voor Bodemvruchtbaarheid in Wageningen is men een onderzoek begonnen om na te gaan hoe de ammoniakuitstoot door dunne mest kan worden verminderd. Het blijkt dat er in feite nog maar weinig bekend is over de werkelijke bijdrage van de veehouderij aan de zure regen. Uiteindelijk wil men op het IB een computermodel ontwikkelen waarmee uiteindelijk de verdamping van ammoniak op een met dunne mest besproeid bouwland wordt weergegeven. Alle factoren die hierop van invloed zijn en de gevolgen ervan, zullen worden onderzocht. De medewerkers van het IB zijn begonnen met het ontwikkelen van een proefopstelling waarmee de verdamping van het ammoniakgas in de praktijk kan worden bestudeerd. Ook moest er een giertank worden ontwikkeld waarmee precies kan worden vastgesteld hoeveel mest er op het land terecht komt.
De ammoniakverdamping wordt berekend door eerst met drie meter hoge masten op verschillende hoogten het ammoniakgehalte in de lucht te meten voordat deze het bemeste veld passeert. Vervolgens wordt deze meting nog eens uitgevoerd met behulp van twee meter hoge masten in het midden van het proefveld. Uit het verschil in gehalten op de beide meetpunten en de windsnelheid kan de ammoniakverdamping dan worden berekend. De lucht wordt in de mast in kleine reservoirs gezogen die elk uur worden verwisseld. De bepaling van de hoeveelheid gas wordt op het laboratorium gedaan. Verder worden alle gegevens over het weer en de bodem verzameld die van invloed kunnen zijn op de meting. De onderzoekers van het IB zien als directe oplossing voor het probleem het zo snel mogelijk in de grond brengen van de mest en deze niet breeduit over het land te sproeien. Teveel ammoniak in de bodem is echter ook niet goed omdat de aanwezige voedingsstoffen door de ammoniak mee de bodem worden ingevoerd en zo verloren gaan voor de gewassen. Met de gegevens van het IB kan worden berekend hoeveel ammoniak er verdampt en hoeveel er dus de bodem in verdwijnt. Men hoopt met het onderzoek gegevens te verkrijgen waarmee kan worden aangegeven hoeveel dunne mest en kunstmest samen maximaal kan worden gegeven met het minste gevaar voor het milieu. (C.L.)

van diverse soorten planten blootstelling aan combinaties van bovengenoemde drie stoffen in vervuilingsgetrouwen mengsels niet kunnen overleven. Hun soortgenoten bleken het ook slecht te doen wanneer ozon gecombineerd werd met SO_2 of NO_2.

Cijfers

In schone gebieden zit 10 tot 20 mikrogram ozon per kubieke meter in de lucht. In Nederland is van april tot en met september de concentratie gemiddeld 55 tot 65 mikrogram ozon per kubieke meter lucht. In deze periode worden pieken gemeten van 300 tot 500 mikrogram ozon per kubieke meter lucht. Er is van overheidswege nog geen normwaarde vastgesteld voor de maximaal toelaatbare hoeveelheid ozon in de lucht. De Amerikaanse norm is, dat één dag per jaar de gemiddelde uurwaarde van 240 mikrogram per kubieke meter overschreden mag worden.
De uitstoot van SO_2 vindt vooral plaats door de industrie (5)%), de elektriciteitscentrales (36%), het verkeer (5%) en voor de overige 9% door huishoudens en gebouwen. Per jaar gaat in ons land ongeveer 575 miljoen kilo SO_2 de lucht in. Door het nemen van maatregelen en het stellen van wettelijke beperkingen ligt het in de bedoeling om in 1990 de uitstoot terug te hebben gebracht tot 290 miljoen kilo per jaar. Industrie, elektriciteitscentrales en gemotoriseerde verkeersdeelnemers zullen gedwongen moeten worden tot een minder vervuilende technologie. Helaas zal dat nog wel even duren, want van de

Schade door blikseminslag is één van de natuurlijke aanslagen op bomen. Foto: Ada Molkenboer



rijksoverheid zijn nog niet veel beperkende maatregelen te verwachten. Diezelfde rijksoverheid mikt op een vermindering van de uitstoot in het jaar 2000 tot 200 miljoen kilo per jaar. De grenswaarden die ter bescherming van de gezondheid van de mens in 1984 zijn vastgesteld, bedragen als maximale gemiddelde over een periode van 24 uur 500 mikrogram per kubieke meter, en een uurgemiddelde van 830 mikrogram per kubieke meter. Deze waarden worden in ons land zelden tot nooit geregistreerd. Het zuiden van ons land, ten zuiden van 's-Hertogenbosch inclusief het Rijnmondgebied, geven de hoogste waarden van ons land te zien. Aangezien SO_2 ook bij lage concentraties gevaar oplevert voor planten, is dit uiteraard een situatie die ook indirect voor de mens ongezond is.
De uitstoot van stikstofoxyden (NO_x) is wat dat betreft een meer rechtstreekse bedreiging voor de mens. Door het landelijk meetnet van snuffelpalen wordt af en toe een overschrijding gemeten van de concentratie die voor de bevolking nog veilig geacht wordt. De bronnen die NO_2 produceren, zijn het verkeer (55%), de industrie (20%), de elektriciteitscentrales (16%) en voor de overige 9% gebouwen en huishoudens.
Momenteel wordt in ons land per jaar ongeveer 500 miljoen kilo NO_2 geproduceerd. Wanneer de plannen van de overheid ingevuld zullen worden, zal deze hoeveelheid in het jaar 1990 nog even groot zijn. In het jaar 2000 wordt dan op een vermindering tot 345 miljoen kilo per jaar gemikt.
Landelijk gezien worden de Rijnmond, Utrecht en Zuid- en Midden-Limburg het sterkst verontreinigd door NO_2. Om de vervuiling met stikstofdioxyde terug te dringen, moeten zowel het gemotoriseerde verkeer als de industrie en de elektriciteitsproducenten gedwongen worden in snel tempo over te gaan op een schonere technologie. Niet alleen voor onze groene longen, de bossen, is de enorme hoeveelheid NO_2 in de lucht ongezond, maar ook onze eigen longen krijgen dit alles binnen. En wat niet goed is voor de boom, is ook zeker niet goed voor zijn planter. De uitdrukking "Boompje groot, plantertje dood" hoeft niet te ontaarden in "Wie is er het eerste dood?".

Wereldwijd

De grootste concentraties zwaveldioxyde komen voor in de industriegebieden van Europa, Noord-Amerika en Oost-Azië. Deze zwaveldioxyde is afkomstig van ertssmelterijen, kolen- en oliegestookte elektriciteitscentrales, raffinaderijen, chemische- en staalindustrie en het verkeer. Een vergelijkbare hoeveelheid zwaveldioxyde is van nature al in onze dampkring aanwezig en afkomstig van zwavelhoudende vulkanische dampen, water- en gasbronnen en van vulkanische uitbarstingen. In zeewater is ook van nature zwavel aanwezig, die vrij komt bij verdamping.
Hoe meer auto's er rijden hoe meer stikstofoxyden er in de lucht komen, want de auto's zonder katalisator zijn enorme stik-

stofproducenten. In Oost-Europa is het aandeel van de auto's in de stikstofvervuiling kleiner dan in West-Europa en Noord-Amerika omdat er minder autoverkeer is. Velen zullen geneigd zijn zure regen en de bijkomende gevolgen als een probleem van de geïndustrialiseerde westerse wereld, het noordelijk halfrond, te zien. Niets is minder waar. In de ontwikkelingslanden is de situatie in de grote steden zeer gunstig om ernstige luchtverontreiniging en dus verzuring te laten ontstaan. De auto's die er rijden, zijn slecht onderhouden en leveren daarom veel smogbevorderende koolwaterstoffen en verzurende stikstof. Deze grote steden liggen vaak in dalen met weinig wind en een hoge temperatuur. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de schade die daar inmiddels al aan natuur en cultuur is toegebracht, aantoonbaar aanwezig is. Om één voorbeeld te noemen: van de Taj Mahal tempel in India zal binnen 50 tot 150 jaar het marmer onherstelbaar zijn aangetast ten gevolge van de vervuiling van de 50 kilometer daarvandaan gelegen raffinaderij. Veel ontwikkelingsgebieden hebben een voor verzuring gevoelige bodem. Tengevolge van de zure neerslag zal in deze gebieden, waar toch al een gebrek aan voedsel is, de opbrengst van landbouwgewassen tot dertig procent af kunnen nemen. In ontwikkelingslanden wordt zeker van overheidswege geen verzuringsprobleem erkend. Het voorkómen van vervuiling kost immers geld en er zijn toch al enorme schulden gemaakt om de economie enigszins op te bouwen. Extra maatregelen schrikken potentiële investeerders in landen met lage lonen alleen maar af, zo redeneert men. De uiteindelijke schade is echter, ook financieel, voor het land zelf. In alle landen gaat de toename van industriële bedrijvigheid hand in hand met de toename van de luchtverontreiniging en dus met de toename van de verzuring, vooral in en rond alle grote steden. Zelfs een uitgestrekt gebied als het Amazonebekken in Zuid-Amerika zal er helaas aan ten prooi vallen in verband met zijn voor verzuring uiterst gevoelige bodem. De meren en rivieren zullen ook verzuren en dus minder leven, waaronder vissen, gaan bevatten. In Scandinavië, dat voor verzuring ook uiterst gevoelig bleek, is dit al enige tijd het geval.

Bestrijding

Uiteraard moeten we de zure regen niet accepteren als één van de minder aangename bijkomstigheden van deze tijd, maar er terdege kennis van nemen en naar oplossingen zoeken. In 1980 werden in ons land 94 vervuilingseenheden uitgestoten, terwijl "slechts" 58 vervuilingseenheden bij ons neerdaalden. Wij produceren dus meer dan wij "afnemen". Deze cijfers illustreren het grensoverschrijdende karakter van de luchtvervuilingsproblematiek. Onze buurlanden worden gratis en voor niets met onze rommel opgezadeld. Een verspreiding over duizend kilometer, hetgeen niet ongebruikelijk is, betekent in Europa het overschrijden van ten minste drie landsgrenzen.
De bestrijding moet bij de bron beginnen. Een eerste stap is het vaststellen van scherpere normen waaraan alle producenten van luchtvervuiling met ingang van "op korte termijn" moeten voldoen. Voor niets gaat de zon op, het zal dus geld kosten, maar zoals al bij de problematiek van de gifbelten is gebleken, kost het eindeloos veel meer geld om eenmaal ontstane rommel of schade weer op te ruimen danwel te herstellen. Onze groene longen en onze eigen longen hebben al te veel geleden om geen haast te maken met het herstel van de schade. Dit jaar nog moeten we een verslechtering van de situatie voorkómen met alle middelen die er zijn, te beginnen met goede (politieke) wil!

Zelf onderzoek doen

Kijk zelf eens hoeveel naaldjaargangen een naaldboom heeft. Zijn ze er allemaal nog, dan heeft een grove den (Pinus sylvestris) twee jaargangen; Oostenrijkers en Corsicaanse den (Pinus nigra subsp. nigra en Pinus nigra subsp. laricio) vier jaargangen; Douglasspar (Pseudotsuga menziesii) vijf jaargangen; fijnspar (Picea abies) zes jaargangen.

- Hoe zien de bladeren er uit? Zijn ze mooi gaaf en groen? Of zijn ze verkleurd, hebben ze dode bladranden, zijn ze volledig uitgegroeid, zijn er bladeren voortijdig afgevallen?
- Hoe ziet de stam van de boom eruit? Mooi gaaf met korstmossen? Zie je de banen waar het regenwater langs de stam naar beneden loopt? Groeien in deze banen meer groene algen dan elders op de stam? Is de bast gebarsten en loopt er hars uit de boom? Zijn er zwarte, rode of grijze plekken met schimmels?
- Hoe zien de naalden eruit? Mooi helder glanzend groen? Of dof, geel of bruin verkleurd? Is de beschermende waslaag nog intact? Het water blijft dan in kleine druppeltjes op de vettige waslaag liggen. Zijn de afzonderlijke naalden of bosjes naalden misvormd?
- Welke bronnen van milieuvervuiling zijn er binnen een straal van 50 kilometer van de plaats waar de zojuist bekeken bomen zijn te vinden?
- Welke grote, verderaf gelegen industriegebieden zullen met mooi weer: winden uit oostelijke richtingen, of bij slecht weer: winden uit westelijke richtingen voor aanvoer van vervuilde lucht zorgen?

Activiteiten

Ook dit jaar zal op landelijk niveau aandacht gevraagd worden voor het probleem van de zure neerslag. Voor de vierde achtereenvolgende keer wordt er een "zure-regen-week" georganiseerd van 16 tot en met 24 mei. Tijdens deze week worden overal in het land bijeenkomsten en wandelingen georganiseerd waarin het overheidsbeleid aangaande het probleem van de zure regen centraal staat. In de regionale bladen worden de bijeenkomsten en wandelingen rond het thema van de zure regen aangekondigd. Ook is er informatie over de geplande activiteiten te krijgen bij de provinciale organisatoren van de "zure-regen-week". Een informatieblad met contactadressen is te krijgen bij de "Stichting Mens en Wetenschap".
Bovendien komt er op 24 mei 1987 in Hilversum een grote landelijke "zure-regen-manifestatie", met een tentoonstelling over zure regen, informatie over maatregelen tegen de verzuring van ons milieu en mogelijkheden voor alternatieve energievoorziening. Er worden die dag ook excursies in en rond Hilversum gehouden. Deze manifestatie wordt georganiseerd door de Nederlandse afdeling van de World Information Service on Energy (WISE) in Amsterdam. Via WISE worden trainingscursussen gegeven voor (aanstaande) gidsen die de zure-regen-wandelingen gaan leiden. Ook hierover meer op het informatieblad Zure Regen van de Stichting Mens en Wetenschap. Het informatieblad met contactadressen van de provinciale organisatoren van de zure-regen-week, adres en telefoonnummer van de contactpersoon van de World Information Service on Energy in Amsterdam, gegevens voor geïnteresseerden in de trainingscursussen en actuele informatie is te krijgen bij de Stichting Mens en Wetenschap, Postbus 108, 1270 AC Huizen (NH).

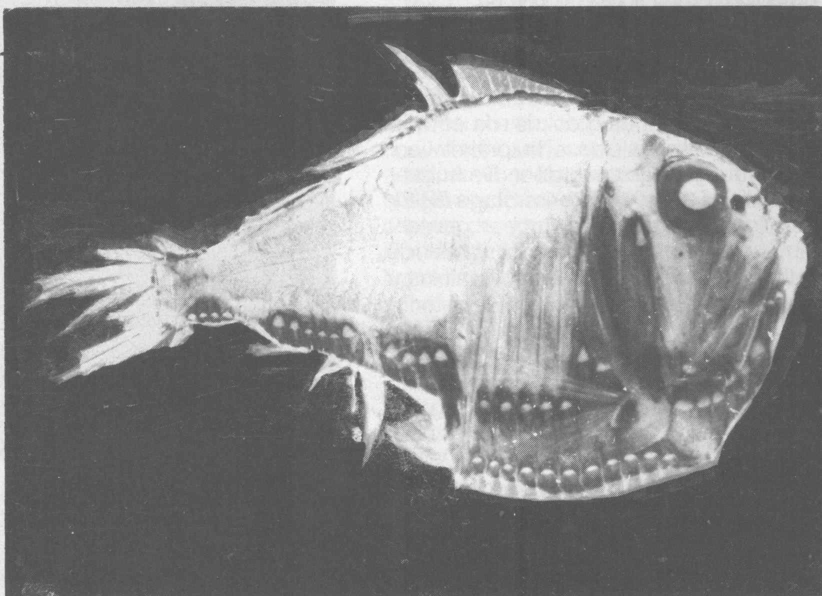
Werkbladen

Voor de enigszins ervaren natuurliefhebber en voor educatieve doeleinden heeft de Stichting Natuur en Milieu in Utrecht twee werkbladen uitgegeven. Het werkblad Zure Regen - schade aan de natuur - bestaat uit een handleiding en een onderzoekgedeelte. Aan de hand van de onderzoekbladen kan in het veld een uitgebreide beschrijving gegeven worden van de omgeving, de gezondheid van afzonderlijke bomen en het bos als geheel, korstmossen, een heideveld, vennen, duinen en van schade door ammoniak. Dit werkblad is te bestellen bij de Stichting Natuur en Milieu te Utrecht, door overmaking van *f* 7,- op gironummer 2537078, ten name van de Stichting. Vermeld het doel van de betaling! Het werkblad over Mist en Zure Regen is vooral gericht op het onderwijs en bestaat uit een leerlingenboekje (*f* 4,-) en een docentenhandleiding (*f* 1,-). Ook dit werkblad is te bestellen via gironummer 2537078 van de Stichting Natuur en Milieu te Utrecht. Ook nu doel van de betaling vermelden.

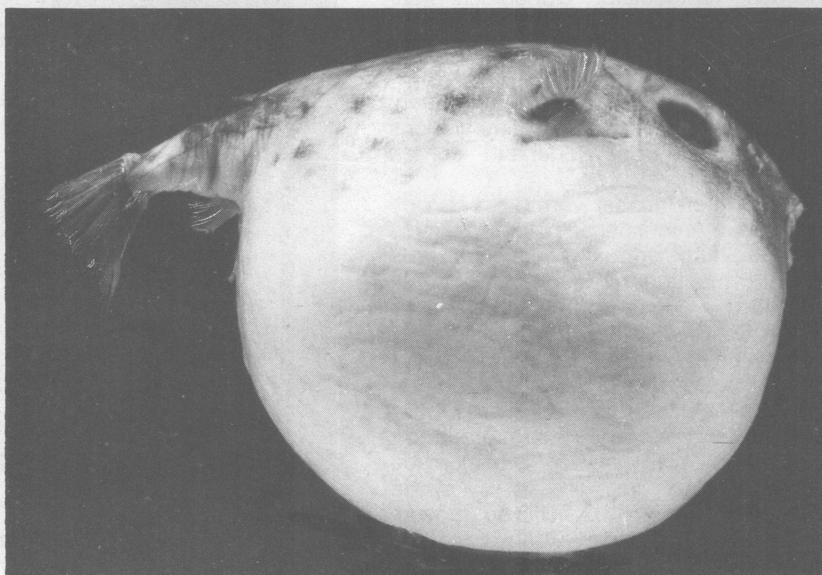
Lia Laban
Siso code 578.6

Natuur

Het Zeebiologisch Museum in Scheveningen heeft haar collectie onlangs kunnen uitbreiden met een tweetal bijzondere vissoorten. De beide vissen zijn door de 'Scheveningen-54' ten noordwesten van Ierland gevangen tijdens de makreelvisserij.
Het eerste exemplaar is een kogelvis (*Sphoeroides pachygaster*) van ongeveer 15 cm lengte met scherpe tanden die tot een papegaaiesnavel zijn vergroeid. Met deze bek kunnen schelpen en krabben worden geopend en opgegeten.
Van de tweede soort heeft het museum twee exemplaren ontvangen. Zij behoren



Diepzeebijlvis (Polypnus Sp.). Een diepzeevis die niet alledaags in onze kustwateren is. Dit exemplaar is met de Golfstroom meegevoerd naar de kust. Foto B.Entrop, Zeebiologisch Museum.



Kogelvis (Sphoeroides pachygaster). In de Oost-Atlantische Oceaan komt hij voor van Zuid-Afrika tot Nigeria. Evenzo vinden we hem langs de Amerikaanse oostkust, in de Indische Oceaan en rond Australië. De huid is leerachtig en ongeschubd. Om tegenstanders te imponeren, pompt hij een uitstulping van zijn maag vol water. Foto B.Entrop, Zeebiologisch Museum.

tot de diepzeevissoort *Polypnus spinosus* en hebben evenals veel andere diepzeevissen, lichtgevende lijnen langs de zijkant. Deze lijnen dienen als onderlinge herkenningstekens in het duister van de diepzee. De vissen zijn met de Golfstroom meegevoerd naar de Ierse kust en hier omhoog gezwommen.
Naast de nieuwe aanwinst herbergt het museum ruim 20.000 schelpen en een aantal zee-aquaria met vissen uit de Noordzee en de kust van Bretagne.
De openingstijden zijn dagelijks van 10 tot 17 uur en op zondag van 13 tot 17 uur. Het adres is Dr.Lelykade 39 in Scheveningen (aan de haven), telefoon 070-502528.

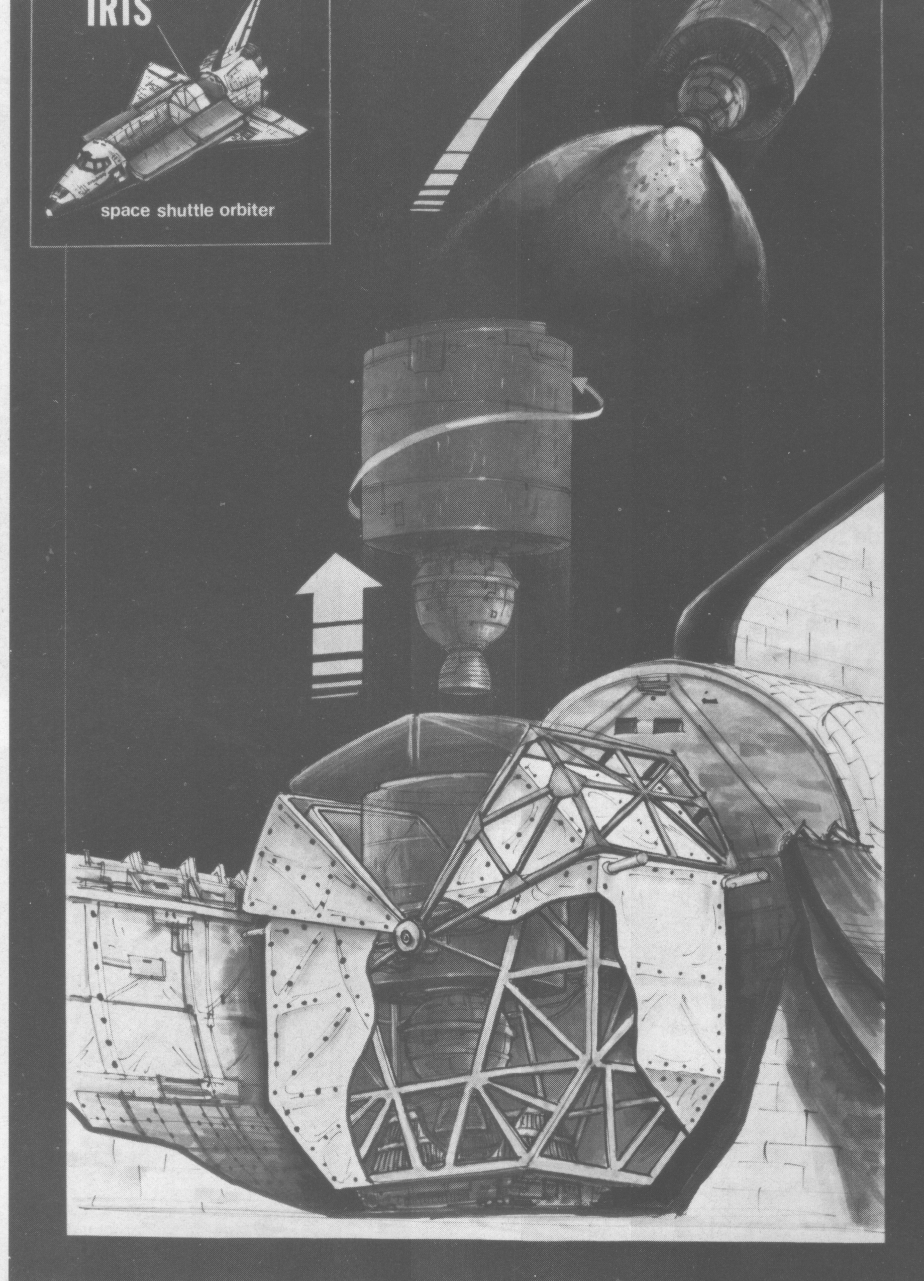
Wortels als stalagtieten

Sarah Racine (echtgenote van een rijke oliemagnaat) heeft aan de universiteit van Tel Aviv een origineel laboratorium cadeau gegeven: het "Laboratoire Sarah Racine pour l' etude de racines (wortels: what's in a name). En daar groeien nu diverse planten met wortelstelsels die in de lucht hangen. Professor Yoav Waisel, directeur van de botanische tuin van de universiteit heeft nu een gebouw tot zijn beschikking dat twee bouwlagen telt; de bovenste is een normale kas en de onderste is de ruimte waarin de wortels groeien van de planten die op de bovenste etage leven. Daar staan katoen philodendron, oleander, palm en diverse groenten. De planten staan in gaten waardoor de wortelstelsels vrij omlaag hangen en steken. Die benedenruimte vervangt dus de grond. De wortels die daarin hangen worden elke minuut gedurende tien seconden besproeit met water waarin voedingsmiddelen zitten.
De ruimte is - vanzelfsprekend - aardedonker (what's in a name) en het eerste onderzoek dat in het laboratorium is begonnen is naar het verschil in structuur tussen verticaal en horizontaal groeiende wortels. Er zijn in de wand van de wortelkamer wel twee kijkvensters ingebouwd om - zo nu en dan - het publiek gelegenheid te geven te ontdekken hoe wortels "in actie" er uitzien.
De grote winst - aldus prof. Waisel - zit voor de wetenschap in het feit dat men nu in staat is wortels continu te bestuderen. (GJ)



Italiaanse hulpraket voor Space Shuttle

Hoe ongewis de toekomst van de Amerikaanse Space Shuttle ook is, de ontwikkeling van een Italiaanse hulpraket voor de Shuttle gaat gestaag door. De hulpraket, Italian Research Interim Stage (IRIS), is bedoeld om satellieten tot een gewicht van 900 kilo vanuit de baan waarin de Shuttle orbiter om de Aarde draait naar een hogere baan te schieten. Deze techniek is met de Space Shuttle al een aantal malen gebruikt om communicatiesatellieten naar een hoogte van 36.000 kilometer te schieten. Voor de IRIS zijn in ieder geval al twee opdrachten voorzien: het "lanceren" van de Lageos-2 en de SAX. De Lageos-2, een Italiaans-Amerikaans project, is bezet met spiegeltjes om laserstralen vanaf de Aarde te weerkaatsen. Daarmee kunnen heel precies posities op Aarde worden bepaald en met die informatie kunnen bewegingen van de aardkorst worden vastgesteld. Onderzoek naar aardbevingen en het verplaatsen van de continenten is daarmee gebaat. De SAX moet sterrenkundige waarnemingen van röntgenstraling uit de ruimte gaan doen. Aan de SAX zal, wanneer alles volgens plan verloopt, door Nederland worden deelgenomen.
De IRIS heeft minder vermogen dan de paar typen Amerikaanse hulpraketten die voor de Shuttle ontwikkeld zijn; daarom is de IRIS goedkoper in gebruik. Daar zien de Italianen commerciële mogelijkheden liggen. De IRIS bestaat uit twee delen: een soort wieg in het laadruim van de orbiter en de hulpraket zelf die aan de kunstmaan, die gelanceerd moet worden, bevestigd zit. De wieg, Airborne Support Equipment (ASE) geheten, dient om de kunstmaan en de hulpraket in op te bergen. De ASE is 4,5 meter in doorsnede, heeft een hoogte van eveneens 4,5 meter en is 2,1 meter diep. Het gewicht is maximaal 1750 kilo. De raket zelf, IRIS Spinning Stage (ISS) gedoopt, is leeg 250 kilo zwaar. Inclusief de tank is de ISS 1,7 meter hoog. De afgelopen tijd heeft de IRIS bij ESTEC in Noordwijk in de nieuwe zonnesimulator (zie A&K 8/1986) gestaan voor tests van zijn systeem voor zijn warmtehuishouding. (H.E.)



De Italiaanse IRIS hulpraket voor de Space Shuttle. Foto Aeritalia

Nederlandse bijdrage aan Italiaanse kunstmaan

Op zijn vroegst in 1993 moet de Italiaanse astronomische kunstmaan SAX in een baan om de Aarde gebracht worden. SAX staat voor Satellite per Astronomia in raggi X ofwel satelliet voor röntgenastronomie. Op het terrein van astronomische waarnemingen van röntgenstraling uit het heelal heeft Nederland, en speciaal het Laboratorium voor Ruimte-onderzoek in Utrecht, een grote naam opgebouwd. De SAX verkeert nog in de ontwerpfase. Pas als die afgerond is, zullen definitieve afspraken over Nederlandse deelname worden gemaakt. Ons land is echter al sinds 1984 bij de voorbereiding van SAX betrokken. Het laboratorium in Utrecht doet studies voor twee groothoek-röntgencamera's voor de SAX, waarbij ook het Laboratorium voor Ruimte-onderzoek in Leiden betrokken is. De camera's werken volgens hetzelfde principe als het röntgeninstrument dat in Utrecht gebouwd is voor gebruik in het Russische ruimtestation Mir (zie A&K 2/1987).
Het bedrijf Fokker verricht studies voor het standregelsysteem en de zonnecelpanelen voor de SAX. De satelliet wordt langs drie assen gestabiliseerd en moet maximaal 28 uur achtereen op één bron gericht kunnen blijven. Het systeem wordt ontwikkeld als een op zichzelf staande eenheid. Een aparte standregelcomputer voert de besturingsfuncties uit. Alle passieve en actieve hulpmiddelen, zoals zonne- en sterresensoren, gyroskopen, reactiewielen en magneetstaven worden via een standregelbus door die computer aangestuurd. Bovendien worden er van belang zijnde standregelgegevens verzameld en doorgegeven aan de hoofdcomputer die deze informatie samen met de wetenschappelijke waarnemingsresultaten vastlegt op een bandrecorder. Fokker heeft veel kennis in standregelsystemen opgedaan met de succesvolle Nederlandse astronomische kunstmanen ANS en IRAS.
De SAX moet twee vleugels van elk drie lichtgewicht zonnecelpanelen krijgen. Deze panelen, gebouwd van versterkte koolstof, zijn een eigen ontwikkeling van Fokker. De zes panelen kunnen samen een elektrisch vermogen van minimaal 1100 Watt opwekken.
De SAX wordt 2,2 meter hoog, zal 900 kilo gaan wegen, inclusief 325 kilo aan apparatuur voor onderzoek, en moet in een baan op 600 kilometer hoogte boven de evenaar worden gebracht. Zijn geplande levensduur is ongeveer twee jaar. (H.E.)



DJO-katern

Samengesteld onder auspiciën van de Federatie De Jonge Onderzoekers.
Redaktie-adres:
Federatie De Jonge Onderzoekers
Waldeck Pyrmontsingel 16
6521 BC Nijmegen tel. 080-229549

Hoofdredakteur:
drs. G.F.Willemsen, tel. redaktie-adres of 085-649551
Redaktie:
J.C.Beeksma
drs.L.P. van Loon
drs. S.Looys

De Federatie De Jonge Onderzoekers wil jonge mensen de mogelijkheid bieden zich te oriënteren op het terrein van wetenschappelijke en technische problemen en ontwikkelingen en hen hierbij zelf aktief betrekken. Zij doet dit onder andere door zich te beijveren voor het instand houden van jeugdlabs en het geven van algemene informatie en het verstrekken van materialen en methoden van onderzoek aan individuele jonge onderzoekers, groepen en scholen.

Adressen Jeugdlaboratoria DJO

DJO Amersfoort
Plataanstraat 18
3812 ZX AMERSFOORT
Post: Postbus 798
3800 AT AMERSFOORT

DJO Amsterdam
W. v. Outshoornschool
W. Beukelsstraat 42
Post: p/a H. Heerooms of F. Poeser
A.Boersstraat 2-1
1071 KK Amsterdam

DJO Arnhem
Nieuwe Plein 27
6811 KP ARNHEM
Tel. 085-455018

DJO Delft
Kanaalweg 4
2628 EB DELFT
Tel. 015-783343/783220

Stichting Spelen met Natuurkunde
Blekersdijk 62
3311 LE DORDRECHT

DJO Haarlem
Egelantier Gasthuisvest 47
2011 EV HAARLEM
Tel. 023-314087

DJO Helmond
De Wiel 22
5701 PN HELMOND

DJO Naarden
Promerskazerne
Postbus 5009
1410 AA NAARDEN

DJO Groningen
Concourslaan 4
9727 KD GRONINGEN
Tel. 050-260721
Post: Postbus 750
9700 AT GRONINGEN

DJO Eindhoven
Frederiklaan 163
5616 NE EINDHOVEN
Tel. 040-519049

Technisch Creatief Centrum (TCCN)
van de Stichting DJO Nijmegen
Waldeck Pyrmontsingel 16
6521 BC NIJMEGEN
Tel. 080-233441

AGENDA

Lia van Loon

Tot en met 30 juni is in het Biesboschbezoekerscentrum Merwelanden de tentoonstelling "Marterachtigen in Nederland" te zien. Tot de inheemse marterachtigen behoren de das, otter, steen- en boommarter, wezel, hermelijn en de bunzing. Al deze dieren leiden tegenwoordig een bedreigd bestaan. Vroeger werden ze belaagd door stropers en jagers, nu is het vooral de aantasting van hun leefgebieden die de grootste bedreiging vormt. De tentoonstelling laat naast de dieren zelf, hun leefwijze en territoriumgedrag zien. Ook wordt ingegaan op de mogelijkheden tot een meer "martervriendelijk" beheer van het landschap door aanleg van rasters en tunnels bijvoorbeeld.
De openingstijden zijn dinsdag tot en met zondag van 10 tot 17 uur. Het adres is Baanhoekweg 53 in Dordrecht, telefoon 01840-18047.

Het Museon in Den Haag heeft in januari dit jaar een nieuwe zaal geopend voor het publiek waarin de mens als onderwerp centraal staat. De biologische evolutie van de mens en de ontwikkeling van eicel tot mens zijn onder andere in beeld gebracht. Ook is er een op wetenschappelijke wijze gereconstrueerde uitgestorven mensensoort te zien. Het museum is op zaterdag en zondag geopend van 12 tot 17 uur. Het adres is Stadhouderslaan 41 in Den Haag, telefoon 070-514181.

In het Natuurmuseum Groningen is vanaf 4 april t/m 24 mei de tentoonstelling "Insekten te kijk" te zien. De tentoonstelling is een unieke gelegenheid de collectie Nederlandse insekten van het Natuurmuseum, die het afgelopen jaar flink is uitgebreid en geheel gerenoveerd, in z'n totaliteit te overzien. Werkelijk 'uniek', omdat de collectie kwetsbaar is en slechts gedurende korte periode aan het licht kan worden blootgesteld.
De collectie bestaat uit duizenden insekten, voornamelijk dag- en nachtvlinders (en de rupsen daarvan) en kevers. De beschermde St. Jansvlinder, Mei-, Juni- en Julikevers, en de opmerkelijke veenmol zijn er ondermeer te zien. De tentoonstelling is aangevuld met luchtige informatie en gaat in op enkele bijzonderheden van insekten. Sommige insekten kunnen onder een stereo-mikroskoop van dichtbij worden bekeken en verder zijn er 'spelletjes' om zelf ontdekkingen te doen.
Ook levende insekten zijn in het Natuurmuseum te zien. In de insektenzaal van de vaste expositie staan een tweetal bijenkasten opgesteld die in open verbinding staan met de buitenlucht. Door een glasplaat kunnen de activiteiten van de bijen nauwkeurig worden gade geslagen.
Het Natuurmuseum is geopend van dinsdag t/m vrijdag van 10.00-17.00 uur en in het weekend van 14.00 tot 17.00 uur. U vindt het Natuurmuseum in de St. Walburgstraat, vlak bij de Martinitoren.

"Met een kikker op pad" heet de tentoonstelling die tot 6 juli in het Natuurmuseum Nijmegen is te zien. De tentoonstelling gaat niet alleen over amfibieën, maar ook over reptielen. In diorama's zijn de verschillende biotopen van de behandelde soorten nagebouwd. Verder wordt er met behulp van foto's en teksten informatie gegeven. Ook wordt ingegaan op de jaarcyclussen van deze dieren zoals winterslaap, voortplanting, trek en metamorfose.
De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.30 tot 17 uur en op zondag van 13 tot 17 uur. Het adres is Gerard Noodtstraat 21 in Nijmegen, telefoon 080-230749.

In het Bezoekerscentrum De Heurne in Rheden is van 4 april tot en met 1 juni de expositie "Insektanders" van Hans Heine met potlood- en pentekeningen van insekten te zien. Dit bezoekerscentrum is onlangs verbouwd en opnieuw ingericht. In de nieuwe inrichting is speciale aandacht besteed aan het landschap rond het centrum. De openingstijden zijn tot 1 mei op zaterdag en zondag van 10 tot 17 uur en daarna van woensdag tot en met zondag van 10 tot 17 uur. Het adres is Heuvenseweg 5a in Rheden, telefoon 08309-1023.

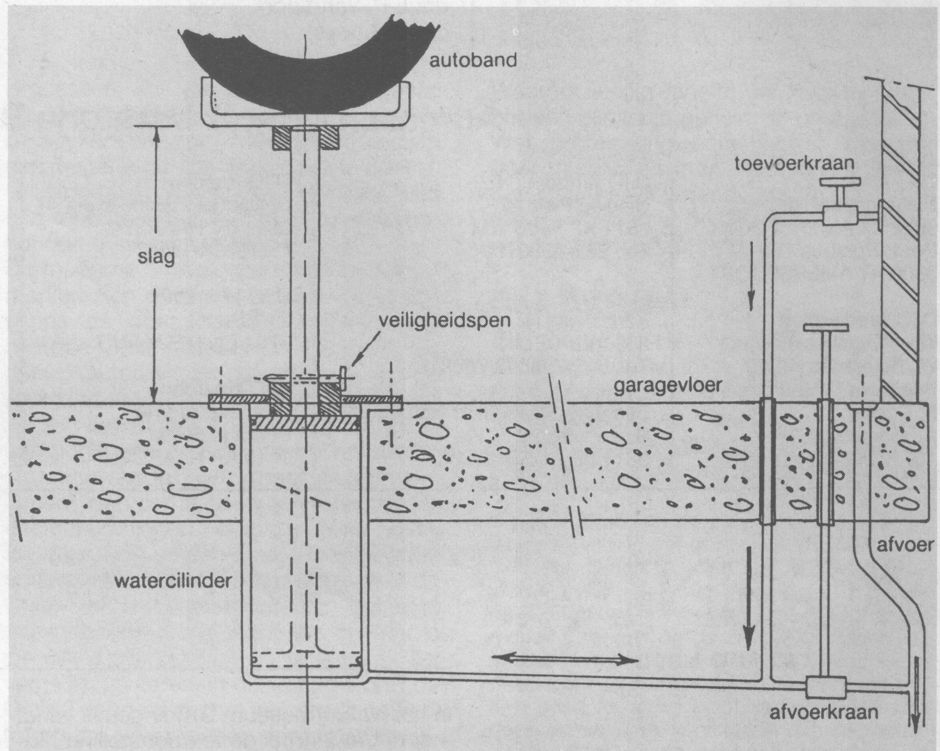
ir.Henk Mulder

De waterkrik

In het kader van de vakbeurs „Aandrijftechniek" organiseert PT/Werktuigbouw ieder jaar een ontwerpwedstrijd. Bij de laatste keer luidde de opdracht: „ Maak een nuttig gebruik van waterleidingdruk voor de aandrijving van een werktuig, apparaat of toestel". Eén van de inzenders was Theo Ravensberg uit Boskoop. Hij viel in de prijzen met zijn waterkrik. De jury vond het ontwerp goed doordacht en practisch uitvoerbaar.

Heffen met waterdruk

We hebben al eens eerder aandacht gegeven aan het probleem van het opkrikken van auto's. We stelden toen de gaskrik voor. Hierbij wordt een rubberen blaas opgepompt met behulp van de uitlaatgassen van de auto. Het ontwerp dat nu aan de orde is werkt met waterdruk en kan in garages zeer wel worden benut.
In figuur 1 staat de tekening van het ontwerp. Een cilinder wordt ingemetseld in de garagevloer. Onderlangs wordt water uit de kraan ingespoten waardoor een zuiger een autoband omhoog drukt. Een veiligheidspen zorgt ervoor dat de zuiger niet terug kan slaan. Willen we de auto laten zakken, dan kunnen we door van boven af een andere kraan ondergronds te openen het water weer weglaten lopen. De tekening spreekt voor zichzelf. Het zal duidelijk zijn, dat er een stel van vier cilinders nodig is om een complete auto op te krikken.

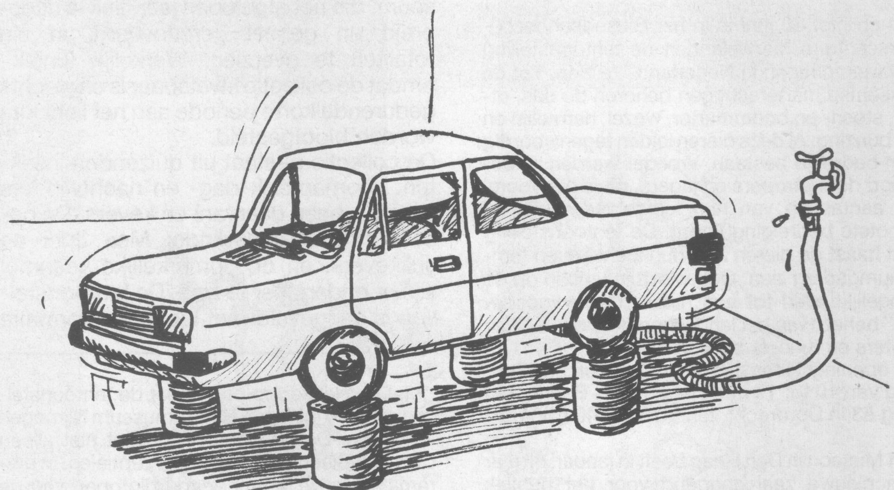


Verlies

Het ontwerp heeft een schoonheidsfout: 'het waterverlies'. De cilinders krijgen, volgens de ontwerper, elk een diameter van 15 centimeter en de slag of stijghoogten moet 30 centimeter worden. Het watervolume per cilinder kunnen we dan wel uitrekenen. Wij komen uit op ruim 5 liter (halve emmer). Dat betekent voor vier cilinders twee emmers waterverlies als een auto eenmaal wordt opgekrikt. Daar zou de ontwerper nog iets op moeten verzinnen.

Kracht genoeg

Je zou je natuurlijk moeten afvragen: werkt het ding wel, is de hefkracht voldoende? We hebben het waterleidingsbedrijf maar eens opgebeld om te informeren hoe groot de waterdruk is die ze garanderen (het betrof hier Breda). Overdag handhaven ze een waterdruk van 60 meter of een overdruk van 50 meter. Dat betekent dus dat de overdruk ten opzichte van de buitenlucht overeenkomt met een waterkolom van 50 meter. Dat is nogal wat. Immers, de normale luchtdruk komt overeen met een waterkolom van 10 meter en dat vertegenwoordigt een druk van 10^5 Pa.
De overdruk bij de waterkrik wordt dan 5.10^5 Pa.
Nu is de doorsnede van een cilinder $\frac{1}{4}\pi d^2$ òf $\frac{1}{4}\pi(0{,}15)^2$ òf 0,01767 m².
De kracht van het water onder tegen één zuiger wordt dan:
0,1767 x 5.10^5 òf 8835 N.



Nu heeft mijn auto totaal een massa van 1200 kg of een gewicht van 12.000 N. Om mijn wagen op te krikken is dus per band 3000 N nodig. De waterleiding blijkt met behulp van de waterkrik een bijna drievoudige kracht te kunnen opleveren. Er is dus de nodige reserve. Een auto, driemaal zo zwaar als de mijne, zou er bijna nog mee omhoog kunnen.
En als men dat onvoldoende vindt,....neem een grotere cilinderdiameter en het karwei is weer gepiept. ■

Ontdekkingen aan het parapluutjesmos

Het parapluutjesmos is een in ons land algemeen voorkomend levermos. Aan dit op zich zelf niet bijzonder opvallende plantje is, als we het eens goed gaan bekijken, een hoop interessants te ontdekken.

De mossen worden ruwweg in twee groepen verdeeld: de bladmossen (zeg, maar het "gewone" mos dat we allemaal kennen) en de levermossen. Het parapluutjesmos (Marchantia polymorpha) is een zogenaamd cosmopolitisch, dat wil zeggen over de gehele wereld voorkomend levermos. Ook in Nederland kun je het overal aantreffen, met name op vochtige, stikstofrijke plaatsen. Een goede kans om het te vinden maak je al als je thuis langs het tuinpad gaat kijken. Vaak groeit het ook op vochtige stenen.
Het parapluutjesmos vormt grote groene plakkaten die bestaan uit tot tien centimeter lange en één tot twee centimeter brede lobben, die zich regelmatig vertakken. De lobben hebben een sterk gegolfde rand en vaak een donkerder gekleurde nerf. Aan de onderkant, ook wel buikzijde genoemd, bevinden zich zogenaamde rhizoïden: op worteltjes gelijkende structuren. De rhizoïden dienen ervoor om het plantje vast te hechten aan de ondergrond en zorgen tevens voor de wateropname. We kunnen bij het parapluutjesmos geen bladeren en stengel onderscheiden. Het heeft een zogenaamd thallus: een weefsel, waarbij een verdeling in wortel, stengel en bladeren ontbreekt. Sommige levermossen hebben wel op stengel en blaadjes gelijkende structuren. Evenmin als bij de bladmossen zijn dit echter echte stengels en bladeren, aangezien deze op een heel andere manier ontstaan dan stengels en bladeren van de hogere planten. We spreken dan ook over phyllidia (de bladachtige structuren) en het caulidium (het stengelachtige gedeelte). Bij de levermossoorten die dat hebben, staan de phyllidia in rijen langs het caulidium. Bij de ons veel beter bekende bladmossen staan ze spiraalsgewijs rond het caulidium. Probeer eens wat bladmossen en (bebladerde) levermossen te vinden, bijvoorbeeld in het bos, en vergelijk ze dan met elkaar. Bij de bestudering van mossen en levermossen goed bruikbare boeken zijn onder andere de "Beknopte flora van Nederlandse blad- en levermossen" door W.D. Margadant & H. During en de "Atlas van de Nederlandse bladmossen" en de "Atlas van de Nederlandse levermossen", beide door J. Landwehr. Alle drie zijn uitgegeven door de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (KNNV).

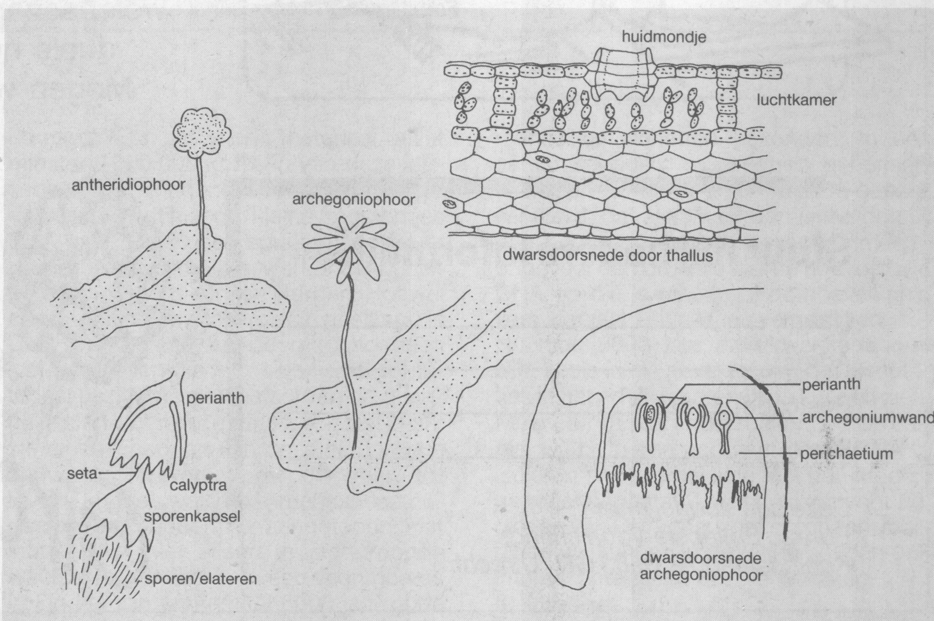
Van dichtbij bekeken

Het loont de moeite het parapluutjesmos eens van dichtbij te bekijken. Een loep bewijst daarbij goede diensten. Een stereomikroskoop is natuurlijk helemaal mooi. De bovenzijde van het thallus, de rugzijde, wordt gekenmerkt door een ruitvormige structuur met in het midden een wit puntje. Met het blote oog, maar zeker met een loep is dit al goed te zien. De ruitvormige structuur wordt veroorzaakt door de eronder gelegen luchtkamers die door een wandje van elkaar gescheiden zijn. Elke luchtkamer staat in contact met de buitenlucht via een opening aan de bovenzijde, het huidmondje, welke in het midden van elke ruit zichtbaar is als het witte puntje. Het huidmondje bestaat uit vier boven elkaar gelegen ringen, die elk op hun beurt weer uit vier cellen zijn opgebouwd. De cellen van de onderste ring hebben wandvormige verdikkingen, waarmee eventueel de grootte van de opening geregeld kan worden. De genoemde verdikkingen doen zich van boven af gezien voor als een kruisvormige vernauwing. Op de bodem van de luchtkamers bevinden zich meerdere, uit enkele cellen bestaande zuiltjes, die voor de assimilatie zorgdragen (het proces waarbij onder invloed van zonlicht uit water en kooldioxide suikers worden gevormd). Het in deze cellen aanwezige bladgroen (chlorophyl), dat voor de energievoorziening zorgt, draagt bij aan het groene uiterlijk van het levermos. Het onder de luchtkamers gelegen opslagweefsel bevat vrijwel geen bladgroen, en is dan ook bijna kleurloos. We vinden er onder meer zetmeel- en oliehoudende cellen.

Voortplanting

Vegetatieve ofwel ongeslachtelijke voortplanting, vindt bij het parapluutjesmos plaats doordat er stukjes van het thallus afbreken en door de zogenaamde broedknoppen (gemmae, enkelvoud gemma). Op het thallus zien we vaak grote aantallen, op vogelnestjes gelijkende bekertjes zitten. In deze broedbekertjes, zoals ze genoemd worden, bevinden zich vele kleine, schijfvormige stukjes thallus. Dat zijn de gemmae. Gewoonlijk worden deze gemmae afgestoten doordat de slijmcel waarmee ze aan de plant verbonden zijn, door wateropname sterk opzwelt. Ze zijn door ons ook gemakkelijk met een naald of speld uit het broedbekertje te wippen. Al die gemmae, kleine stukjes thallus dus, kunnen weer tot een nieuw levermosplantje uitgroeien: probeer het maar eens. Het parapluutjesmosplantje zelf groeit doordat aan de uiteinden van de thalluslobben groepjes cellen aanwezig zijn die tot deling in staat zijn. Ook geslachtelijke voortplanting behoort tot de mogelijkheden. Het parapluutjesmos is tweehuizig, dat wil zeggen, dat de mannelijke en de vrouwelijke voortplantingsorganen (respectievelijk antheridiën en archegoniën

Hier zijn verschillende aspecten van de anatomie van het parapluutjesmos te zien. Tekening André ten Hoedt





genaamd) op aparte planten te vinden zijn. Deze organen bevinden zich in paraplu-achtige structuren, de antheridiën- en archegoniëndragers. In het bijzonder aan de typische vorm van de archegoniëndrager of archegoniophoor heeft het parapluutjesmos zijn naam te danken. De wetenschappelijk naam Marchantia polymorpha is afgeleid van de plantkundige en beheerder van de tuinen van de hertog van Orleans, N. Marchant (overleden 1678), terwijl polymorpha veelvormig betekent.
De antheridiën- en archegoniëndragers ontwikkelen zich vanuit de thallusrand. Op een rechtopstaand steeltje vormt zich een hoed welke, doordat het thallusweefsel zich driemaal vertakt uit acht lobben bestaat. Vooral bij de hoed van de mannelijke drager, de antheridiophoor, is dit goed te zien. Aan de bovenzijde van de hoed die

◄ *Het parapluutjesmos, de thallus hier van bovenaf gezien. Foto André ten Hoedt*



◄ *Parapluutjesmos met zowel broedbekertjes (de kleine nestvormige structuurtjes) als archegoniëndragers. Foto André ten Hoedt*

een enigszins opstaande rand heeft, liggen hier duidelijk zichtbaar de mannelijke voortplantingsorganen, de antheridiën.
Op de archegoniophoor ontwikkelen de vrouwelijke voortplantingsorganen zich in eerste instantie eveneens aan de bovenzijde van de hoed en wel straalsgewijs. Doordat de hoed in het midden echter sterk uitgroeit, komen de archegoniën uiteindelijk aan de onderzijde te liggen. Aan weerszijden van elke straal ontwikkelt zich een soort gordijntje het perichaetium. Tevens vormen zich aan de bovenkant van de hoed negen tot tien lobvormige uitgroeiingen. Het archegonium zelf is klein en ziet eruit als een flesvormig orgaan. De eicel zit in het buikgedeelte. De bevruchting van de eicel door de zaadcel vindt plaats bij regenachtig weer, wanneer een neervallende regendruppel ervoor zorgt, dat een zaadcellen bevattende vloeistofdruppel vanaf de antheridiophoor op een archegoniophoor spettert.
Uit het bij bevruchting ontstane embryo ontwikkelt zich een sporenkapsel welke via een steel, de seta, verbonden is met de archegoniophoor. De archegoniumwand groeit met het zich ontwikkelende embryo mee en vormt de calyptra. Tevens gaan de onder het archegonium gelegen cellen tot deling over en vormen de perianth. Bij rijpheid heft de seta het sporenkapsel een beetje omhoog. Het sporenkapsel opent zich met een aantal kleppen waarna de sporen vrijkomen. Tussen de sporen bevinden zich de elateren: langgerekte cellen die door bewegingen onder invloed van vocht voor de verspreiding van de sporen zorgen. Uit de sporen ontwikkelen zich uiteindelijk weer nieuwe parapluutjesmosplantjes. Het is de moeite waard om eens te proberen deze interessante plantjes te kweken en het hele voortplantingsproces te volgen.
Zo zie je dat er heel wat te zien is aan een onopvallend plantje.

De parapluvorm van de archegoniophoren is hier duidelijk te zien. Foto André ten Hoedt



G. Willemsen
Siso kode 540

VEILIG SPELEN MET SCHEIKUNDE

In het verleden hebben we verschillende malen aandacht besteed aan scheikunde. Dat zullen we ook in de toekomst blijven doen. Daarom lijkt het de redaktie een goed idee, om eens wat aandacht te besteden aan veilig werken met scheikunde.

Of we nu in het schoollaboratorium, op een DJO jeugdlab of thuis aan scheikunde doen, altijd is het van belang een aantal elementaire veiligheidseisen in acht te nemen. Scheikunde is een leuke hobby en hoeft zeker niet gevaarlijk te zijn. Helaas wordt er nogal eens wat ondoordacht geëxperimenteerd, hetgeen wel tot ongelukken leidt. Ook een zekere sensatiezucht geeft aanleiding tot ongelukken. Zo krijgt DJO tegen het eind van het jaar altijd veel vragen over hoe je buskruit of vuurwerk kunt maken. Dat zijn nu juist geen dingen om thuis te doen.

Het is uiteraard een eerste vereiste dat we goed weten wat we doen. Op goed geluk aan de gang gaan, zonder goede handleiding, is vragen om moeilijkheden. Denk nooit, ik weet het nog wel zo'n beetje. Een tweede is, dat we als we proeven doen, liefst met kleine hoeveelheden werken.

Het is verder heel belangrijk, dat we hygiënisch werken. Tafels, werkbladen en glaswerk moeten goed schoongemaakt worden, zodat er geen resten achterblijven. We zorgen ervoor, nooit chemikaliën aan de vingers te krijgen. Dat is helemaal niet nodig. Werk met spatels en desnoods met handschoenen.

Eten, drinken en roken terwijl we bezig zijn is uiteraard verboden. Ook als we zelf niet met proeven bezig zijn, doen we dat nooit in een scheikunderuimte. Hetzelfde geldt overigens in een donkere kamer, waar ook met minder gezonde chemikaliën wordt gewerkt. Als we ermee ophouden of een pauze houden is goed handen wassen het devies.

Hulpmiddelen

Wie aan scheikunde doet, moet zich een veiligheidsbril aanschaffen. Al te gemakkelijk spat er eens iets, en krijgen we iets in de ogen. Om dat te voorkomen zijn er kunststof veiligheidsbrillen, die de ogen helemaal afsluiten, ook van de zijkant. Dat laatste doet een gewone bril niet. Krijgen we toch iets in het oog, dan is goed spoelen met veel water en doktershulp nodig. Voor dat spoelen bestaan speciale ogendouches, die op een laboratorium aanwezig horen te zijn. Maar wie z'n veiligheidsbril goed gebruikt, heeft zo'n douche niet nodig. Veiligheidsbrillen zijn te verkrijgen bij de Federatie DJO. Ze kosten niet eens zo veel.



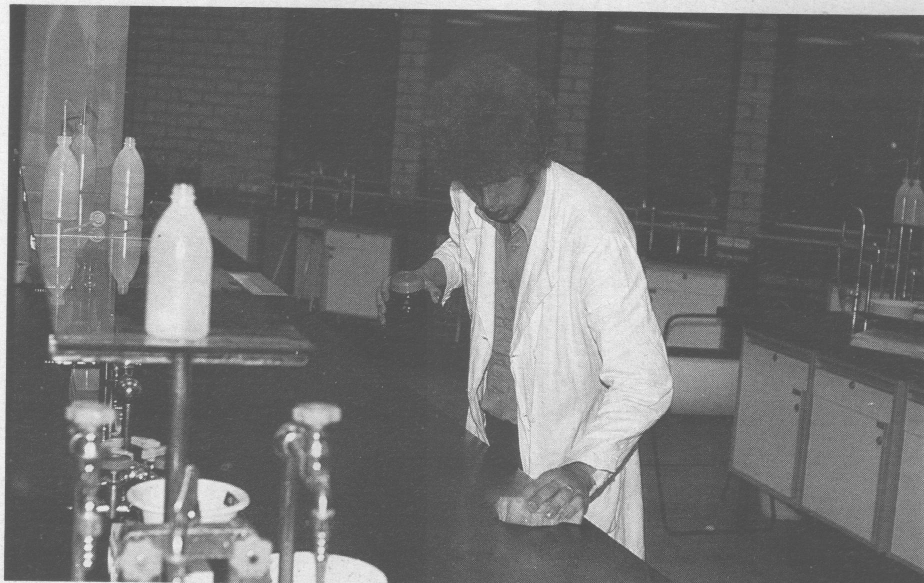
Een ander handig ding is een "witte jas". Zo'n laboratoriumjas beschermt de kleding tegen chemikaliën. Het is haast onvermijdelijk, dat er wel eens iets op de kleding komt en veelal geeft dat vlekken die nooit meer verdwijnen of zelfs gaten. Wie echt veel aan scheikunde doet heeft veel aan zo'n jas. Daarnaast is voor de echte hobbyist een brandblussertje geen overbodige luxe. Je weet maar nooit.

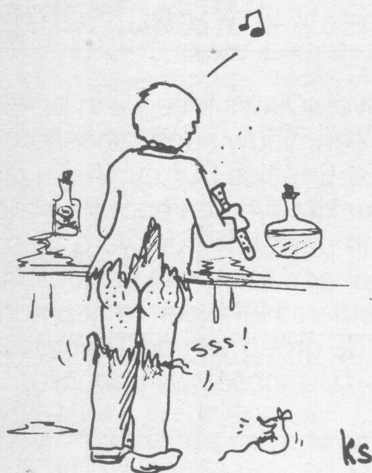
Werken met chemikaliën

Er zijn heel wat verschillende chemische stoffen, allemaal met hun eigen specifieke eigenschappen. We moeten van de stoffen waarmee we werken wel weten, wat het eigenlijk voor stoffen zijn. Zijn ze brandbaar, explosief, giftig of tasten ze de huid aan? Het is nodig daarvan op de hoogte te zijn. Informatie over de eigenschappen van veel chemikaliën is te vinden in het Chemiekaartenboek, uitgegeven door het Veiligheidsinstituut. Dit is in de boekhandel verkrijgbaar.

Als we vloeistoffen pipetteren, gebruiken we een pipetteerballon. Ook deze zijn bij DJO te koop. Met de mond pipetteren is gewoon stom. Hoe voorzichtig we dat ook proberen, je hebt zó een drup in je mond met alle nare gevolgen van dien. Helaas zien we nog al te vaak mensen die tot en met gekoncentreerde zuren met de mond pipetteren!

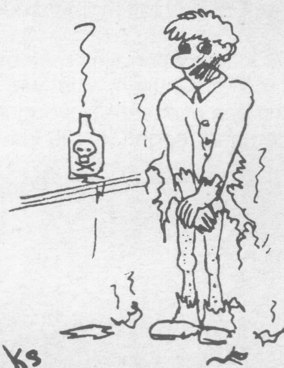
Goed schoonhouden van de werkruimte, of dat nu thuis of in het lab is, is van groot belang. Foto G. Stout





Met sommige chemikaliën kunnen we zonder veel problemen werken. Er zijn echter ook proeven, die beslist in een speciale zuurkast moeten gebeuren vanwege de vrijkomende dampen. Als zoiets in een beschrijving staat aangegeven staat dat er niet voor niets. Zulke proeven zijn gewoon niet geschikt om thuis uit te voeren. Ook niet voor het open raam. Neem met die dingen geen risiko. Bijvoorbeeld proeven met gekoncentreerde zuren vallen onder deze kategorie. Wie geen zuurkast ter beschikking heeft, bedenke, dat er nog genoeg leuke proeven zijn die zonder zuurkast gedaan kunnen worden.
Soms is het nodig aan een reaktie produkt te ruiken. Dat doen we alleen als het in de proefbeschrijving staat en dan nog heel voorzichtig. Niet met de neus boven de reageerbuis hangen. De juiste manier is, om een beetje damp met de hand in de richting van onze neus te wuiven.

Wees altijd voorzichtig met het verdunnen of oplossen van stoffen, volg de voorschriften op. Een veelgemaakte fout is het verdunnen van gekoncentreerde zuren, door water bij een beetje zuur te gieten. Daarop volgt dan een onverwacht heftige reaktie: er komt zoveel warmte vrij dat de vloeistof zeer heftig gaat koken. In het geval van zwavelzuur volgt meestal een explosieve reaktie. Daarom: altijd het zuur bij een overmaat water gieten. De overmaat water zorgt voor voldoende afkoeling.
Er zijn natuurlijk nog veel meer dingen te zeggen over de veiligheid. We hebben hier een paar van de meest elementaire behandeld. Daarnaast moeten natuurlijk altijd de in een proefbeschrijving vermelde aanwijzingen in acht genomen worden. Voor wie zich aan de regels houdt, is scheikunde een leuke hobby.





Pipetteren met de mond is zeer gevaarlijk. Niet voor niets zijn er speciale pipetteerballonnen te koop. Foto G. Stout

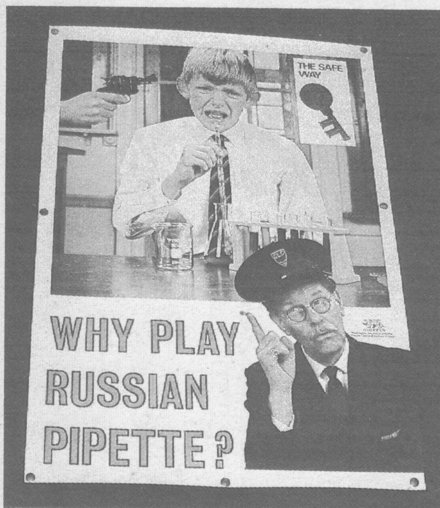
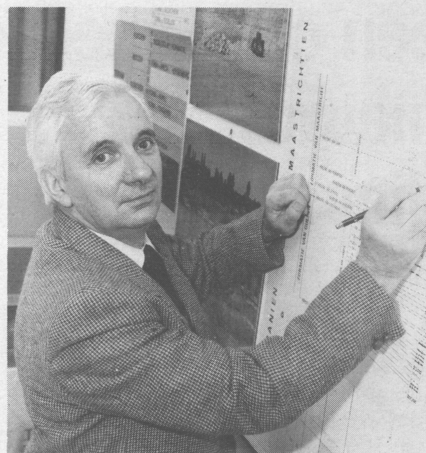


Foto G. Stout



Prijs voor geoloog Felder



De heer W.M.Felder aan het werk. Foto P.Kessels/Geol.Bur.Heerlen.

Voor de 28ste maal is in 1987 de Koninklijke Shell prijs toegekend. Ditmaal aan de geoloog W.M.Felder.
Felder is medewerker van het Geologisch Bureau te Heerlen, onderdeel van de Rijks Geologische Dienst. Felder heeft onderzoek gedaan naar de geologie van Zuid-Limburg, in het bijzonder aan de opbouw van de Krijtafzettingen en naar de prehistorische vuursteenmijnbouw. Over deze onderwerpen schreef hij meer dan tachtig publicaties. Door krijtafzettingen op vele plaatsen in Zuid-Limburg te bestuderen, was Felder in staat tot een nauwkeurige onderverdeling in deze kalksteenafzettingen te komen. Ook aan het ontstaan van vuurstenen in deze afzettingen heeft Felder de nodige aandacht besteed.
Felder heeft ook steeds belangstelling gehad voor de relatie tussen geologie en de mens en voor de dingen die samenhangen met de exploitatie. Een van de meer opmerkelijke aspecten hiervan vormen de prehistorische vuursteenmijnen bij het plaatsje Rijckholt, die op zijn initiatief en onder zijn leiding zijn opgegraven.
Felder heeft zich voortdurend ingezet voor het informeren van een groot publiek over de geologie. Hij heeft zich ook sterk gemaakt voor de totstandkoming van de geologische monumenten die Limburg nu rijk is. Op grond van al deze verdiensten en gezien het feit dat de heer Felder een autodidact is, heeft de vijf man sterke commissie die de voordrachten moest beoordelen, de prijs van 50.000 gulden toegekend aan de heer Felder.
Ook wij willen de heer Felder, niet alleen een groot deskundige op het gebied van de geologie maar ook een gewaardeerde popularisator, vanaf dezeplaats gelukwensen met de toekenning van de welverdiende onderscheiding! (G.W.).

Gerard Willemsen
Siso code 576

Claws: een opmerkelijke, nieuwe dinosaurus

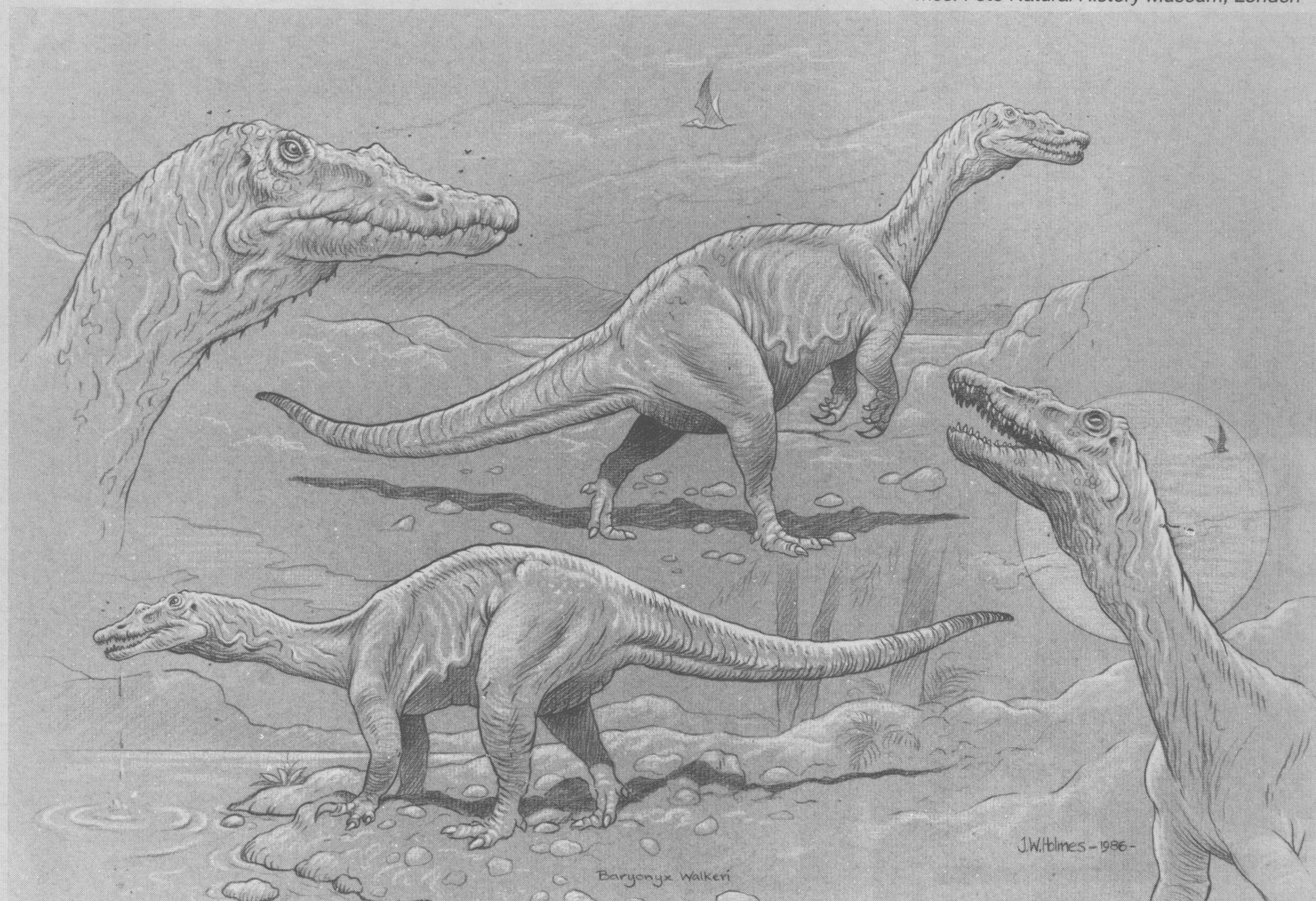
Begin december was het dan zover: Claws kreeg een officiële naam. Claws is de bijnaam van een nieuw soort dinosaurus, die in 1983 werd gevonden in het Engelse Surrey. In dat jaar vond ene Wiliam Walker in een kleigroeve een enorme klauw, wel zo'n dertig centimeter lang. In datzelfde jaar werd de rest van het skelet opgegraven door een team van het British Museum (Natural History) in Londen. Het bleek te gaan om een dinosaurus die behoort tot de groep van de Theropoda (waartoe onder meer ook de *Tyrannosaurus* behoort).

Pas eenmaal eerder is in Engeland een flink stuk van een theropode-skelet gevonden, en wel meer dan een eeuw geleden. Het nu gevonden exemplaar blijkt niet alleen een geheel nieuwe soort, maar zelfs een geheel nieuwe familie te vertegenwoordigen. Het dier heeft de wetenschappelijke naam *Baryonyx walkeri* gekregen. *Baryonyx* betekent zoveel als zware klauw. Walkeri verwijs naar Mr. William Walker, die de klauw gevonden heeft.

De vondst stamt uit het Vroeg-Krijt en heeft een ouderdom van ongeveer 124 miljoen jaar. *Baryonyx* had een lange snuit en een lange nek. Mogelijk was het een visetende oeverbewoner, misschien ook een aaseter. Dat is op dit moment nog niet duidelijk.

De enorme klauw waar alles mee begon, is inderdaad gigantisch. Als we deze klauw naast een eveneens gevonden vinger van de hand leggen, is die klauw (in feite het derde vingerkootje) haast net zo lang als alledrie de vingerkootjes van die vinger. Of de klauw aan een vinger òf aan een teen zat, is niet bekend. Evenmin weten we of er maar twee van dergelijke klauwen waren. Er zijn van elders wel type dinosauriërs bekend waarbij slechts één vinger of teen van elke kant een afwijkende klauw droeg. Bijvoorbeeld *Deinonychus*, een Amerikaanse dinosaurus. *Deinonychus* was een kleine soort waarbij

Een reconstructie van Claws door John Holmes. Foto Natural History Museum, Londen



aan elke voet de tweede teen een enorme sikkelvormige klauw droeg. *Deinonychus* was een rover en de klauw vormde een geducht wapen. We hebben hier vermoedelijk met een kleine, snelle en intelligente rover te maken. *Deinonychus* was een tweevoeter, maar *Baryonyx* bewoog zich vermoedelijk een flink deel van de tijd op vier poten voort. Een levenspatroon zoals we dat voor *Deinonychus* veronderstellen, is voor de veel grotere *Baryonyx* eigenlijk onmogelijk. *Baryonyx* woog minstens een paar ton.

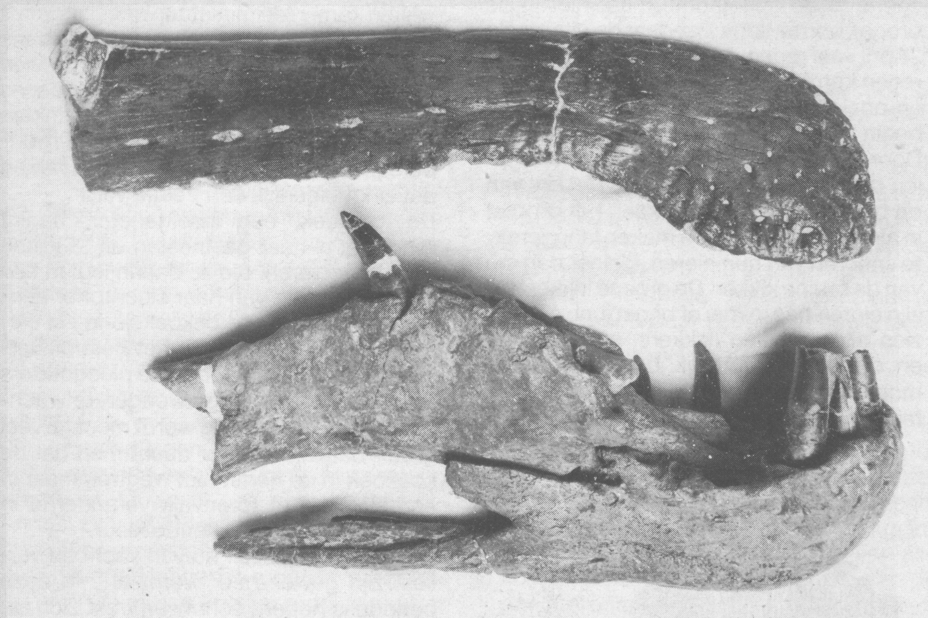
De publicatie door Alan Charig en Angela Milner van het Londens Museum, voegt een interessante soort toe aan de al bekende kaleidoskoop van dinosaurustypen. Voordat alle vragen echter opgelost zijn welke het fossiel oproept, zijn we wel weer een paar jaar verder. Claws zal de gemoederen van de Britse wetenschappers nog wel een tijdje bezig houden.



Een team van het Londense natuurhistorisch museum houdt zich bezig met het onderzoek naar de nieuwe dinosaurus. In het midden Ron Croucher, die de leiding heeft over het prepareren van het skelet, links en rechts espectievelijk Dr. Angela Milner en Dr. Alan Charig. Foto Natural History Museum, Londen



◀ *De gigantische klauw, vermoedelijk van de hand van Baryonyx walkeri. Het ding is zowat 31 cm lang. Foto Natural History Museum, Londen*



◀ *Een stuk van de boven- en onderkaak van Baryonyx. Foto Natural History Museum, Londen*

Ada Molkenboer en
Katinka Stefels *Siso code 577*

De natuur in april en mei

April wordt ook wel de grasmaand genoemd. In het voorjaar begint het gras te groeien en de tuinman of -vrouw kan weer aan het werk.

Het grasveld krijgt beter lucht wanneer het dorre spul wordt weggeharkt en de kale plekken opnieuw ingezaaid. Een sneller resultaat is te krijgen wanneer de kale plekken iets worden afgegraven en van grasplaggen worden voorzien. Zulke plaggen kunnen bij een tuincentrum worden gekocht, maar eventueel ook langs de rand van een grasveld worden afgestoken.
Ten einde de planten een beetje in het gareel te houden, is het handig om nu al met het opbinden te beginnen; ook de snoeischaar kan dan zo links en rechts gehanteerd worden. Bij het snoeien is het niet zo dat de meester zichtbaar wordt in de beperking, maar eerder in "het beperken" van al te uitbundige uitwassen.

Volop bloei

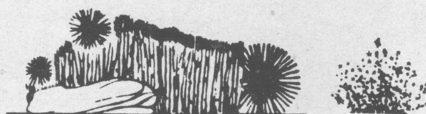
April en mei kunnen zowel in de vrije natuur als in de parken en tuinen een ware, nieuwe lente laten zien. Diverse bolgewassen komen in bloei: blauwe druifjes, hyacinthen, narcissen, kievitsbloem, anemoon, enz. Al vanaf Kerstmis zijn er primulaplantjes voor in de huiskamer te koop, maar ook in de tuinen beginnen ze nu hun bloemknoppen tussen hun bladeren vandaan te steken. In de tuin is de primula (sleutelbloem) een dankbare voorjaarsbloeier. Er is een onvoorstelbare variatie in kleur, vorm en bloeiwijze in de handel. Primula's komen namelijk over de hele wereld voor.
Een bezoek aan een botanische tuin is in de lente meer dan de moeite waard. Hier zijn de planten per continent bij elkaar gezet en is een tocht rond de wereld snel gemaakt.
In Nederland en België komen drie soorten sleutelbloemen in het wild voor. Vooral in de duinen en Zuid-Limburg zijn ze te bewonderen. De sleutelbloemen zijn wettelijk beschermd, dus: handen thuis en fototoestel mee. De slanke sleutelbloem (Primula elatior) heeft lichtgele bloemen, de echte sleutelbloem (Primula veris) is lichtgeel van kleur; beide zijn zo'n 15 tot 30 centimeter hoog. De stengelloze sleutelbloem (Primula vulgaris) heeft ook lichtgele bloemen, maar is slechts half zo groot. De sleutelbloemen in de gemengde loofbossen horen tot de onderste etage met voorjaarsbloeiers, die hun gang gaan wanneer er nog geen blad aan de bomen zit. Na deze bloemen volgen de bloesems in de struiklaag zoals meidoorn en sleedoorn, tot uiteindelijk het blad aan de bomen (beuk en eik) komt en deze, weliswaar heel onopvallend, in bloei komen.

Kweken

Bomen en struiken komen niet allemaal tegelijk in blad. Vooral het tijdsverschil tussen Groningen en Limburg is opvallend. Als de bomen in het zuiden al volop blad hebben, zijn ze in het hoge noorden nog bijna kaal. Echter, in een park of langs een laan zullen de eiken of beuken ook nooit gelijk in blad komen. Soorten als populieren zijn op een afwijkende manier gekweekt aan andere bomen. Populieren zijn gekweekt met behulp van stekjes van één boom. Alle stekken zijn daarom volkomen gelijk en geven volstrekt identieke bomen, die dan ook allemaal op hetzelfde moment in blad komen. Ze zijn echter ook kwetsbaarder voor plagen van insekten of schimmels. Niet zelden zie je een hele laan populieren gekapt worden omdat de één na de ander aangetast blijkt te zijn door dezelfde "plaaggeest". Eiken en beuken worden op kwekerijen uit zaad van één of meer bomen voortgebracht. Er blijven dan altijd verschillen tussen de nieuwe boompjes, zoals bv. tussen broer en zus of neven en nichten. De stekmethode levert daarmee vergeleken meer identieke meerlingen.

"Veel regen, rijke zegen"

In april moeten heel veel gewassen, waaronder het gras, kunnen ontkiemen. Dat gaat niet in een droge omgeving. Zoals onze grootouders al uitprobeerden ontkiemt een bruine boon wel in een vochtige spons in de griffeldoos, maar niet in de droge voorraadpot. Vandaar de uitspraak: "April veel regen, brengt rijke zegen". Die regen komt dan onder andere in de sloten en poelen terecht, waar de bruine kikker begin maart al kikkerdril heeft afgezet. Door het ontbreken van waterplanten vallen deze eieren het meest op. Het dril van de bruine kikker is bovendien het grootst in afmeting. De padden maken langgerekte snoeren van hun eieren, kleiner dan die van de bruine kikker. De groene kikker legt zijn eieren pas in mei of begin juni. Aangezien alle reptielen (kikkers, salamanders en dergelijke) wettelijk beschermd zijn, moeten dus ook de eieren met rust gelaten worden.



De dierenwereld

In april wordt de temperatuur al wat aangenamer. April is afgeleid van het Romeinse woord aperire (= openen of ontluiken). Voor veel planten en dieren betekent deze maand een nieuwe start.
Dieren, ontwaakt uit hun winterslaap, gaan op vrijersvoeten. De pad is een bekende sinjeur, die veel gevaar loopt als de zgn. "paddentrek" begint. Padden verplaatsen zich naar hun paarplaatsen en vooral in de Betuwe zorgt dat voor fikse problemen i.v.m. het verkeer. Op veel wegen ligt het dan ook bezaaid met paddelijkjes. Vrijwilligers hebben er hun handen vol aan de padden in emmertjes de wegen over te brengen. Er zijn zelfs al routes die met speciale verkeersborden - met padden erop - afgesloten worden in deze periode. De bruine kikkers worden ook actief; de groene kikkers laten nog even op zich wachten. De ringslang, ons grootste reptiel, verlaat zijn winterkwartier waar hij vorstvrij de winter heeft doorgebracht en gaat op zoek naar een partner. Na de paring worden er in de voorzomer op een vochtig-warme plek 10-25 eieren gelegd, die door het wijfje bewaakt worden. Bij verstoring verdedigt de slang het nest met sissende geluiden, maar bijten doet ze zelden. Wel is de ringslang in staat een penetrant ruikend vocht uit haar anaalklieren te produceren waarvan de geur moeilijk uit kleding te wassen valt. Na 7 tot 8 weken komen de miniatuur-ringslangetjes uit de eieren en is het mogelijk ze tijdens een lentewandeling over het pad te zien flitsen. Op zo'n wandeling kan er opeens een schel stemmetje vlak naast je klinken: dat is dan het winterkoninkje. Het roodborstje heeft daar ook zo'n handje van en dat zingt eigenlijk een beetje vals!
De koekoek, een insekteneter, begint rond mei al naar gastnesten uit te kijken voor haar eieren, die ze daarin legt in een redelijk aan die van haar slachtoffer aangepaste kleur. Het koekoeksjong zal eieren en eventuele jongen het nest uitwerken. Dit is dan ook nodig: de pleegouders staat drie weken lang zwoegen te wachten. Een koekoeksjong wordt meestal veel groter dan zij! Vroeger dacht men dat de koekoek in de herfst niet wegtrok maar in een sperwer of torenvalk veranderde in verband met de gelijkende kleur.
Het edelhert wisselt nu van vacht en verliest zijn gewei: het "werpt af". In deze periode is het erg schuw en trekt zich terug in beboste omgeving. Het nieuwe ge-

Het roodborstje, een beetje vals zingend vogeltje.



Deze Primula viali hoort thuis in de uitlopers van de Himalaya (op een hoogte van 2000 tot 3000 meter) in de Chinese provincie Yunnan (Zuid-west-China). De planten zijn gefotografeerd in de botanische tuin van Edinburg (Schotland). Foto: Ada Molkenboer



Kikkerdril valt vooral goed op in het vroege voorjaar, wanneer de waterplanten nog niet opgekomen zijn. Foto: Ada Molkenboer

wei gaat nu groeien en is met huid(bast) bedekt. Het zal doorgroeien tot laat in de zomer. In de tijd dat herten bastgeweien dragen, bakkeleien ze onderling met de voorpoten, om het nog tere gewei niet te beschadigen. De reebokken lopen nu rond met lappen huid aan hun gewei: zij schuren de bast eraf en zijn dan startklaar voor het zomerseizoen, waarin hun bronstperiode valt. De reekalfjes worden ongeveer in april geboren en geven de eerste dagen geen geur af. Zo zijn ze veilig voor hond, kat, vos en varken. Neem nooit een reekalfje mee dat ''zo zielig alleen'' wordt aangetroffen; de moeder is zeker in de buurt terwijl ze voedsel zoekt. Terugzetten van zo'n kalf is niet makkelijk en in

eventuele gevangenschap worden de bokken levensgevaarlijk. Het ree is het snelste landzoogdier in Nederland.
Eind april, begin mei kun je in de struiken de vreemdste geluiden horen: met veel gesis en geknor maken dan egels elkaar het hof. Jagen doet de egel ook op deze luidruchtige wijze. De mol, ook een insekteneter, krijgt rond mei ondergronds zijn 3 à 4 naakte, blinde jongen, die al na 5 weken het nest verlaten. De mol eet per dag 1/3 van zijn lichaamsgewicht; graafwerk is zwaar! Er worden wel voorraden aangelegd in de vorm van door een beet verlamde wormen. De naam mol is afgeleid van het hoog-Duitse Multwurf, later verbasterd tot Maulwurf (aardewerper).
In de insektenwereld gonst en zoemt het van de bedrijvigheid rond bloesembomen en bijenkasten.



De pad zoekt nu zijn paarplaats. Foto Noorder Dierenpark



Een flink ontwikkeld reebokgewei. Foto Katinka Stefels

De ringslang, ons grootste reptiel, begint aan de paring. Foto W. Getreuer



Ada Molkenboer
Siso code 551

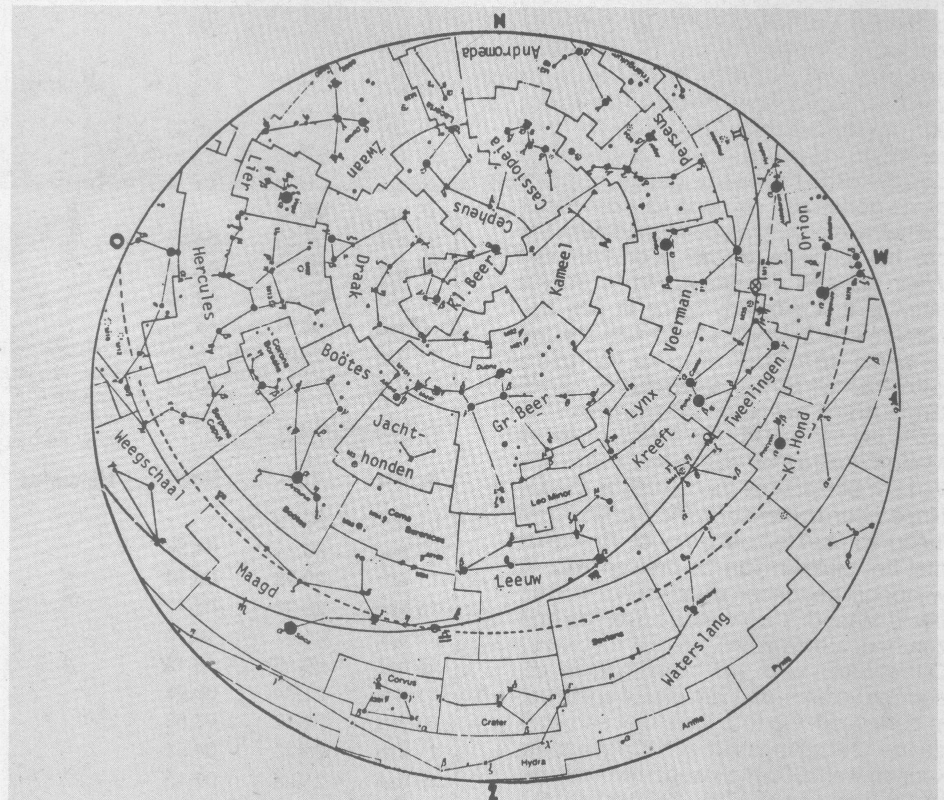
De hemel in april en mei

Aan de zuidelijke hemel prijken de kenmerkende voorjaarsbeelden Boötes, Leeuw en Maagd. Van de planeten valt weinig te melden. Alleen Mars en Saturnus zijn goed zichtbaar. Op 14 april trekt de Maan door de bijschaduw van de Aarde en verduistert tegelijk de ster Spica. Het geheel speelt zich vroeg in de morgen af.

Na de overweldigende sterrenpracht van de winterhemel biedt het uitspansel in de lente een rustige aanblik. We starten onze tocht langs de hemel deze keer recht boven ons hoofd. Als we met onze rug naar het noorden gaan staan, zien we de grote Beer boven ons hoofd. Het sterrenbeeld lijkt nu echt op een steelpannetje, met de steel van drie heldere sterren aan de linkerkant van het beeld, het pannetje rechts. Wanneer we de twee rechter sterren van het pannetje vijf maal in noordelijke richting verlengen, komen we bij de Poolster, de hoofdster van de Kleine Beer. Om dit beeld goed te kunnen zien, keren we ons met onze rug naar het zuiden (de Grote Beer staat nu voor ons op zijn kop). Vanuit de Poolster, vrijwel recht omlaag naar de horizon toe, ontwaren we laag aan de hemel het sterrenbeeld Cassiopeia, dat er uitziet als de letter W. Cassiopeia staat in het noorden. Naar rechts, in het noordoosten, schitteren twee heldere sterren laag boven de horizon. Dat zijn links Deneb (de hoofdster van de Zwaan) en rechts Wega (de hoofdster van de Lier). De Lier is al helemaal boven de horizon gekomen als we even na middernacht kijken. Het beeld is een voorbode van de zomer, wanneer de Lier samen met de Zwaan en het beeld Arend, dat nu nog niet op is, hoog in het zuiden aan de hemel zal staan.

Gaan we nu weer met ons gezicht naar het zuiden staan en zoeken we opnieuw de Grote Beer op, dan wijst dit beeld ons de weg naar drie typische lentebeelden. Wanneer we de boog van sterren, die de steel van het pannetje van de Grote Beer vormen, naar links verlengen komen we bij een heldere ster terecht. Dat is Arcturus, de hoofdster van het beeld Boötes. Deze ster is de voet van een vliegervormig beeld dat zich naar boven uitstrekt. Links boven naast het beeld zien we een gebogen snoer van sterren dicht bij elkaar. Dat is het beeld Noorderkroon. Wanneer we vanuit Arcturus schuin naar rechts omlaag gaan, komen we opnieuw bij een heldere ster. Dat is Spica, de hoofdster van het





De sterrenhemel zoals die omstreeks 20 april 's avonds om ongeveer 22 uur is te zien. Het is het beste de sterrenkaart met de letter N van noord naar u toe te houden en met de rug naar het noorden te gaan staan. U kunt op deze manier de gehele zuidelijke hemel van oost naar west observeren. De sterrenbeelden laten zich dan makkelijk identificeren. Het sterrenbeeld Grote Beer dat hoog aan de hemel - ten noorden - te zien is.

beeld Maagd. De Maagd is een onopvallend beeld, maar valt toch nog enigszins op omdat er in de buurt weinig heldere sterren staan. Hetzelfde geldt voor het grote beeld Leeuw, dat we in het zuidwesten kunnen ontwaren. De hoofdster daarvan is Regulus en die staat halverwege tussen het pannetje van de Grote Beer en de zuidwestelijke horizon. Een aantal heldere sterren zien we nog in het westen en dat is de achterhoede van de rijke winterbeelden. Laag in het westzuidwesten schittert Procyon, de heldere hoofdster van het beeld Kleine Hond. In het westen tekent zich een vrijwel rechtop staande rechthoek van heldere sterren af; dat is het sterrenbeeld Tweelingen. In het noordwesten tenslotte staat ook laag aan de hemel de heldere ster Capella, de hoofdster van de Voerman.

De sterremaagd

Op sterrenkaarten kan men de Maagd afgebeeld zien als een mooie, jonge, soms statige vrouw. De afkomst van de Maagd is echter anders dan zo'n afbeelding doet vermoeden. In het Latijn heet de Maagd Virgo; het beeld herinnert aan Astraea of Astraia (Sterremaagd), de godin van de gerechtigheid. Astraia werd door de oude Grieken beschouwd als de dochter van de oppergod Zeus en Themis, één van de zes vrouwelijke Titanen. Deze Titanen, de reuzenkinderen van de oermoeder Aarde, hadden als vader Oeranos, de hemel. Ze werden door de Grieken gezien als de stamvaders en stammoeders van de latere generaties goden en ze bezaten allen één of andere oerkracht. Themis verzorgde sinds de oertijd in de wereldorde de gerechtigheid, de zede en de natuurwet. Eén van de kleinkinderen van Oeranos was Zeus. Na verschrikkelijke gevechten om de macht over de wereld, kwam Zeus uiteindelijk als overwinnaar uit de strijd. Hij werd de oppergod en verwekte bij tal van godinnen en halfgodinnen kinderen. Bij zijn tante Themis verwekte hij Astraia, die een deel van de verantwoordelijkheden van haar moeder overnam en zo de godin van de gerechtigheid werd. Achter het serene beeld Maagd gaat een voorbeeld van de zo kenmerkende chaotische taferelen bij de goden van de oude Grieken schuil. De helderste ster van de Maagd heet Spica, het Latijnse woord voor korenaar. Waar die ster die naam aan te danken heeft is niet bekend. Spica is een heel heldere ster. Zij zou de helderste ster van de hemel zijn, als ze even ver van ons af zou staan als Sirius, de hoofdster van de Grote Hond, die nu de helderste ster aan onze hemel is. De ster Epsilon van de Maagd, ongeveer de noordelijkste ster van het beeld, heet Vindemiatrix. Dat Latijnse woord betekent wijnoogster en herinnert aan het feit dat de oude Romeinen met het plukken van de druiven voor de wijnoogst begonnen wanneer het sterrenbeeld Maagd 's ochtends boven de horizon begon te verschijnen.
Onzichtbaar voor het blote oog is een enorme verzameling van melkwegstelsels in de Maagd. Op foto's die met een langdurige belichtingstijd zijn opgenomen, kunnen wel 3000 melkwegen worden geteld in wat men de Virgo-cluster noemt.

De planeten

De planeet Mercurius is tot de tweede helft van mei niet te zien. Venus is voortdurend een moeilijk zichtbaar hemellichaam, omdat zij zich in de morgenschemering bevindt.
Mars is avondster en moet in het westen tot noordwesten worden gezocht. Jupiter is tot half mei niet zichtbaar. Saturnus is aanvankelijk in de tweede helft van de nacht te zien, maar komt geleidelijk aan eerder op.

Bijzondere verschijnselen

Nu de meeste planeten moeilijk zichtbaar zijn, vallen er ook niet veel samenstanden van de Maan met een planeet te melden. Op 2 april is 's avonds te zien dat de Maan eerder die dag Mars betrekkelijk nauw is gepasseerd. In de ochtend van 18 april trekt de Maan langs Saturnus en op 25 april is Venus aan de beurt voor een samenstand. De Maan is op 1 mei weer bij Mars in de buurt. Op 15 mei komt de Maan bij Saturnus.
Voor de liefhebbers is het de moeite waard in de vroege morgen van 14 april op te staan om te constateren dat er een maansverduistering in de bijschaduw plaats vindt en dat tijdens die verduistering de ster Spica door de Maan wordt bedekt. Omstreeks 4.19 uur is de verduistering maximaal, al zal daar nauwelijks iets van te zien zijn. De Maan bevindt zich dan maar voor 78% in de bijschaduw, waardoor haar licht nauwelijks wordt afgezwakt. Dat maakt het waarnemen van de bedekking van Spica, die vanuit Utrecht gezien om 4.12 uur achter de Maan verdwijnt, moeilijk. Een verrekijker is minimaal nodig om de bedekking te zien.



Het sterrenbeeld Maagd uit de 12e eeuw.



Boötes (Ossenhoeder) uit de 17e eeuw.

Opkomsten

datum	Zon	Maan	Mercurius	Venus	Mars	Jupiter	Saturnus
01 apr	07.16	08.04		06.21			02.28
06 apr	07.04	11.10					
11 apr	06.53	17.26		06.05			01.44
16 apr	06.42		bij daglicht		bij daglicht	bij daglicht	
21 apr	06.31	04.33		05.47			01.03
26 apr	06.21	05.46					
01 mei	06.11	07.19		05.29			00.22
06 mei	06.01	12.32					
11 mei	05.53	19.01		05.10			23.40
16 mei	05.45	00.54					

Ondergangen

datum	Zon	Maan	Mercurius	Venus	Mars	Jupiter	Saturnus
01 apr	20.12				00.39		
06 apr	20.21	04.36					
11 apr	20.29	06.14			00.38		
16 apr	20.38	07.17	bij daglicht	bij daglicht		bij daglicht	bij daglicht
21 apr	20.47	12.15			00.35		
26 apr	20.55	19.18					
01 mei	21.04	00.33			00.30		
06 mei	21.12	03.55					
11 mei	21.20	04.51			00.25		
16 mei	21.28	07.15	22.37				

Het weer

April en mei zijn de lentemaanden bij uitstek. De dagen worden steeds langer, de temperatuur gaat omhoog, de natuur raakt volop in blad en bloem. Toch is de lente in ons deel van Europa vaak ook heel wisselvallig van aard. Het kan in april en mei nog vriezen, sneeuwval is geen uitzondering, maar tropische temperaturen (dat wil zeggen meer dan 30 graden Celsius komen eveneens voor. In april is de maximumtemperatuur over heel Nederland gemiddeld 12,1 graden Celsius. In de regel gaat de temperatuur pas in de tweede helft van de maand naar wat hogere waarden. In De Bilt is de gemiddelde maximumtemperatuur voor eind april 15 graden Celsius. 's Nachts zakt de temperatuur in april over het hele land gemiddeld naar 3,4 graden Celsius. De hoeveelheid neerslag bedraagt in april gemiddeld 47,6 millimeter. In het westen en noordwesten van het land is april gewoonlijk iets droger, terwijl de neerslagcijfers in het midden en oosten van het land normaal gesproken boven de 50 millimeter liggen.

In april kan het minstens nog wel tien nachten vriezen. De laagst gemeten waarden in deze eeuw liggen rond 8 graden onder het vriespunt. Erg laat kwam dergelijke vorst nog voor in 1976. Toen daalde de temperatuur op 29 april op het vliegveld Deelen tot -7,2 graden Celsius op de gebruikelijke waarneemhoogte van 1,5 meter boven het aardoppervlak. Op 10 centimeter boven de grond werd toen op verscheidene plaatsen meer dan 10 graden vorst gemeten. Aan de andere kant van temperatuurrecords staat de waarde van 32,2 graden Celsius die op 21 april 1968 in Venlo werd bereikt.

Hoewel april een droge maand is, zijn hoge neerslaghoeveelheden mogelijk. De natste april van deze eeuw was die van 1903, toen in Hoofddorp 129 millimeter neerslag viel. In De Bilt was april 1965 het natst van deze eeuw, met 107,8 millimeter neerslag. Over het hele land erg droog was april 1976. De Bilt kwam toen tot 9,8 millimeter, terwijl in Stavoren slechts één millimeter viel.

De maand mei zet in grote lijn de trend van april voort. Ook mei is gewoonlijk droog, met over het hele land gemiddeld 51,2 millimeter neerslag. Ook nu zijn het midden en het oosten van het land natter dan het westen. Het verschil met het noordwesten wordt nog groter. De temperatuur gaat verder omhoog, naar gemiddeld over het land 7,1 graden Celsius in de nacht en 16,5 graden Celsius overdag. Rond half mei is het in De Bilt overdag gemiddeld 18 graden Celsius. De combinatie van betrekkelijke droogte in mei en de lange duur dat de Zon boven de horizon staat, maakt dat mei de op één na zonnigste maand van het jaar is, gemiddeld genomen dan.

Het kan in mei ook heel wat minder fraai zijn. De meimaand van 1983 was in dat opzicht een dieptepunt. Het was de somberste maand sinds in 1899 de duur van de zonneschijn systematisch wordt gemeten; de Zon was net iets meer dan de helft van de normale tijd te zien. Over het hele land gemiddeld viel 125 millimeter neerslag, ook een record, al werden niet overal de plaatselijke records gebroken. Koud was mei 1983 ook, vooral door lage maximumtemperaturen. Pas op de laatste dag van de maand kwam de temperatuur voor het eerst boven 20 graden Celsius.

Heel wat warmer was het op bijvoorbeeld 10 mei 1976. Toen steeg in Gemert het kwik tot 32,0 graden celsius. Op 25 mei 1922 werd in het zuiden van het land hier en daar meer dan 35 graden celsius gemeten. Tot vorst kan het in mei nog in enkele nachten komen en zelfs sneeuw is nog mogelijk, al is dat heel uitzonderlijk. Mei staat onder andere bekend om zijn IJsheiligen. Dat slaat op de dagen 11 tot en met 14 mei, wanneer de naamdag is van de heiligen Mamertus, Pancratius, Servatius en Bonifacius. Gebleken is dat de gemiddelde temperatuur in de periode van 14 tot 20 mei vrijwel niet meer stijgt. Het koude weer dat met de IJsheiligen in verband wordt gebracht, is een werkelijk verschijnsel, al treedt het vaak pas na de IJsheiligen op. (A.M.)

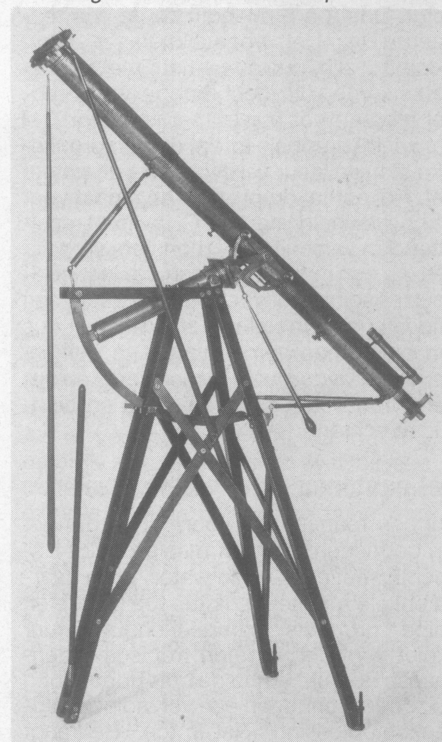
Unieke teleskoop

Het Museum Boerhaave (Steenstraat 1a te Leiden) heeft op een veiling van het Londense veilinghuis Sotheby de hand weten te leggen op een unieke teleskoop uit het midden van de 18e eeuw. Het gaat om een zogenoemde Dollond-teleskoop waarvan nog maar enkele exemplaren bestaan. In de geschiedenis van de teleskoop komen namen voor van bijvoorbeeld Galileï (die voor het eerst met een kijker naar de sterren keek) en van onze landgenoot Huygens. De Engelsman John Dollond is minder algemeen bekend. Toch is de nu in het Leidse Rijksmuseum voor de Geschiedenis van de Natuurwetenschappen en van de Geneeskunde opgestelde, meer dan manshoge, Dollond-teleskoop om verschillende redenen zeer bijzonder. Daarbij gaat het om te beginnen om een voorbeeldig staaltje van Engelse instrumenten-makelij. Uitzonderlijk is de teleskoop met name door zijn lenzen. Tot het midden van de 18e eeuw had men veel last van verkleuring van het beeld dat men door de kijker waarnam.

In 1733 was de amateur Ch.M. Hall de eerste die daar een oplossing voor vond. Voortbouwende op het werk van Hall, wist John Dollond in 1757 door een uitgekiend samenstel van lenzen van verschillende soorten glas die verkleuring bijna geheel teniet te doen. De Dollond-teleskoop bleef jarenlang een uniek apparaat en kon pas na het verlopen van het patent door anderen nagevolgd en gemodificeerd worden.

Het Museum Boerhaave is dinsdag t/m zaterdag van 10.00-17.00 uur en zondag van 13.00-17.00 uur geopend. Inlichtingen tel. 071-123084. (R.G.L.)

De felbegeerde Dollond-teleskoop.



Boekbespreking

The study of variable stars using small telescopes, samengesteld door John R. Percy, uitgave Cambridge University Press, 1986, 265 bladzijden, prijs £ 20, ISBN 0-521-33300-8.

Dit boek is bedoeld voor zowel professionele sterrenkundigen als amateurs die zich helemaal op veranderlijke sterren hebben gespecialiseerd. De kleine teleskopen in de titel hebben toch wel een spiegelmiddellijn van 20 centimeter. Er worden voorbeelden besproken van helderheidsbepaling op het oog, fotografisch en langs elektronische weg. We kunnen lezen over de prestaties van Amerikaanse amateurs die per jaar 200 geschikte nachten tot hun beschikking hebben. In ons klimaat is het hoofdstuk over het zoeken van periodiciteiten in waarneemreeksen met gaten erin meer van belang. Het boek geeft op dat gebied geen kant-en-klare recepten. Wel verwijzingen naar literatuur over de verschillende methoden. (W.v.T.)

Erik Hermkens
Siso code 628

Zelf voedsel onderzoeken

Met betrekkelijk eenvoudige hulpmiddelen kan men menig voedingsmiddel aan de tand voelen en onderzoeken op diverse bestanddelen. De hier beschreven proeven zijn uit te voeren met materiaal dat grotendeels door DJO geleverd wordt. Kleurstoffen zijn bij verschillende importeurs van mikroskopen te verkrijgen. De tabellen geven een overzicht van de diverse toegevoegde stoffen in levensmiddelen.

Diertjes in meel

Eieren, spinsels, larven, poppen of volwassen diertjes zijn makkelijk te constateren. Een laagje meel van een kwart of een halve centimeter leggen we tussen twee glasplaatjes. Na 24 tot 48 uur bekijken we dit op mijten of mijtengangen. Eieren, spinsels of beestjes zijn met een loep ook te ontdekken.

De vitamine C test

Vitamines zijn verbindingen, die essentieel zijn voor de instandhouding van ons leven. Vitamine C (ascorbinezuur) kan het menselijk lichaam niet zelf maken en het kan ook niet opgeslagen worden. Het geeft onder meer weerstand tegen allerlei ziektes. Als voedselmonsters nemen we vruchten (bijvoorbeeld appel of sinaasappel). Meng ongeveer 15 cm^3 bloem met water. Er moet een stevig papje ontstaan. Doe in een bekerglas 200 ml water en voeg het papje daaraan toe. Laat het geheel 5 tot 6 minuten koken. Meng nu tien druppels van dit mengsel met 100 ml water en één druppel jodiumoplossing. Dit is je indicator. De eigenlijke test gaat als volgt. Doe 2 à 3 ml indicator in een reageerbuisje. Het voedselmonster moet vloeibaar zijn, dus een vrucht moet je uitpersen. Voeg dit vocht druppel voor druppel toe aan het buisje met indicator. Tel het aantal druppels totdat de oorspronkelijke blauwe kleur verdwenen is en noteer dat. Het aantal druppels is een maat voor de hoeveelheid vitamine C. Je moet resultaten van verschillende monsters vergelijken om een indruk te krijgen. De test geeft geen absolute hoeveelheid aan, maar een onderlinge verhouding. Heel geschikt dus om onderlinge vergelijkingen te maken. Vergelijk bijvoorbeeld tussen verse en oudere vruchten. Of tussen verse en diepvriesvruchten.

Het aantonen van aluin in meel

Vul een reageerbuis voor eenderde met fijn gepoederd meel of meelprodukt. Bevochtig met een weinig water. Voeg daarna enkele milliliters spiritus toe (85%), en enige druppels campêchehouttinctuur (violet verfhout van een tropisch-Amerikaanse boom). Schud de buis goed. Voeg nu zonder schudden een verzadigde keukenzoutoplossing (NaCl) toe. Bedraagt het aluingehalte 0,05 tot 0,1% dan ontstaat een blauwe kleur. Bij kleinere hoeveelheden een paars-violette kleur.

Het aantonen van schadelijke metalen in oliën en vetten

Weeg 10 gram van het monster af. Maak een waterbad klaar. Voeg bij het monster wat 0,5 molair azijnzuur. Schud tijdens het verwarmen in het waterbad. Na de scheiding van de lagen filtreren en vermengen met 5 ml natriumsulfide-oplossing. Ontstaat een kleuring of troebeling of een neerslag, dan zijn schadelijke metalen aanwezig.

Het aantonen van kleurstoffen in vlees

Neem 10 à 20 gram vlees. Doe dit samen met 50 ml spiritus in een erlenmeyer. Verwarm in een waterbad. Laat het dan afkoelen en filtreer. Het filtraat wordt aangevuld met 1 ml 10% kaliumbisulfaatoplossing, en enkele ontvette wollen draden. Kook het filtraat dan. Blijken de draden te kleuren, dan is karmijn, orseille of teerkleurstof aanwezig. Let op: ook spaanse peper in het vlees kan de draad rood kleuren!

Het aantonen van kaliumjodide in zout

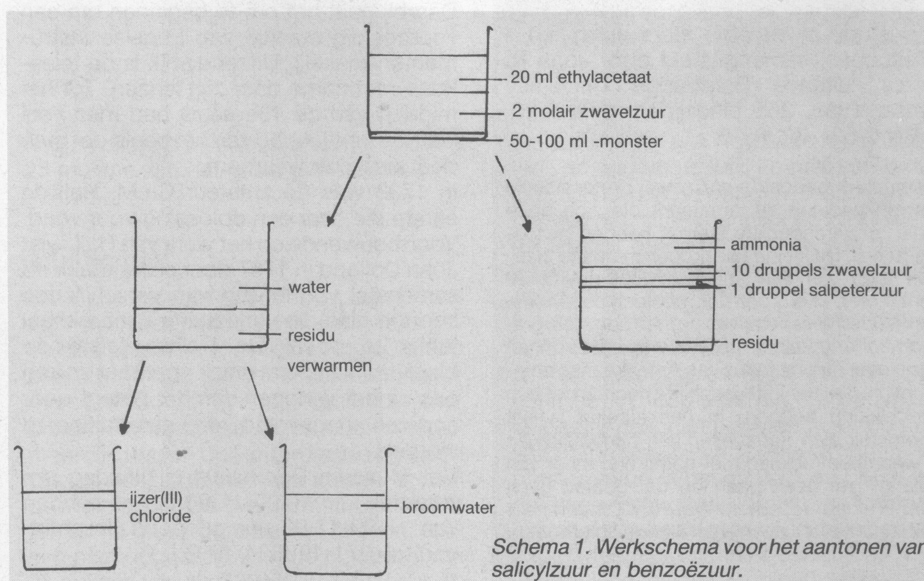
Doe in een reageerbuisje een spatelpuntje kaliumnitriet of natriumnitriet. Voeg drie druppels 0,5% zetmeeloplossing toe. Voeg tenslotte enkele grammen zout toe. Er moet een dikke brei ontstaan. Eventueel kun je nog een paar druppels water toevoegen. Druppel nu voorzichtig 4 molair azijnzuur erbij. Kleurt de vloeistof blauw, dan is kaliumjodide aanwezig. Wat overigens een verplichte toevoeging aan keukenzout is.

Proeven voor in het lab

De nu volgende proeven zijn niet geschikt om door onervaren mensen en thuis uit te voeren. Er is toch een klein scheikundelab nodig. De proeven kunnen goed in een jeugdlab of op school worden gedaan.

• Het aantonen van salicylzuur

Salicylzuur orthohydroxybenzoëzuur) komt in veel planten voor. We hebben 50 à 100 ml monster nodig, bijvoorbeeld vruchtensap. Het monster wordt aangezuurd met 2 molair (ofwel 4N) zwavelzuur, zoveel, tot het monster zuur is (controleren met lakmoespapier). Let op: bij het werken met zwavelzuur moeten een aantal dingen in het oog worden gehouden.



Schema 1. Werkschema voor het aantonen van salicylzuur en benzoëzuur.

Tabel 1.

k=kleurstof
a=antiklonteringsmiddel
z=zuurteregelaar
c=conserveringsmiddel
g=geur en smaakstof

x=anti oxydant
f=roetstof
i=stabilisator
d=verdikkingsmiddel
e=emulgator

+25 er is meer dan 25 mg. per kg. toegestaan
In kolom 4 geldt het aantal mg. per kg. per dag
w.n.g.= wordt nooit gebruikt

E num.	naam hulpstof	taak	max. toelb.	opmerkingen
E100	curcumine	gk	1	maalsel van tropische wortels
E101	riboflavine	k	1	vitamine B2
E102	tartrazine	k	10	meest gebruikte kleurstof
E104	chinolinegeel	k	25	in USA verboden
E110	oranjegeel	k	5	overgevoeligheid mogelijk
E120	karmijnzuur	k	10	gewonnen uit luizen
E122	azorabine	k	5	overgevoeligheid mogelijk
E123	amarant	k	1	overgevoeligheid mogelijk
E124	cochenillerood	k	5	overgevoeligheid mogelijk
E127	erytrosine	k	5	
E131	patentblauw	k	25	
E132	indigotine	k	10	
E140/141	chlorofyl	k	+25	groen pigment uit planten
E142	briljantgroen	k	10	
E150	karamel	gk	+25	gebrande suiker
E151	briljantzwart	k	10	overgevoeligheid mogelijk
E153	koolstof	k	+25	vergelijkb. met houtskool
E160	carotenoïden	k	10	wordt verkregen uit groenten
E161	xanthofyllen	k	verschil.	
E162	bietenrood	k	+25	uit rode bieten
E163	anthocyaan	k	+25	
E170	carbonaten	az	+25	
E171	titaandioxyde	k	+25	wordt gebruikt voor oppervlaktekleuring
E172	ijzeroxiden	k	+25	wordt gebruikt voor oppervlaktekleuring
E173	aluminium	k	w.n.g.	wordt gebruikt voor oppervlaktekleuring
E174	zilver	k	w.n.g.	wordt gebruikt voor oppervlaktekleuring
E175	goud	k	w.n.g.	wordt gebruikt voor oppervlaktekleuring
E200-203	sorbinezuur	c	25	overgevoeligheid mogelijk
E210-213	benzoëzuur	cg	5	overgevoeligheid mogelijk
E220-227	sulfiet	cx	1	overgevoeligheid mogelijk
E214-219	p-hydroxy-benzoaten	c	verschil.	
E230	bifenyl;difenyl	c	1	antischimmel op citrusvr.
E231/232	o-fenylfenol	c	1	antischimmel op citrusvr.
E236-238	mierezuur	cg	5	zit o.a. in brandnetels
E239	hexamine	c	1	visserijprodukten
E249/250	nitriet	c	1	behoudt kleur in vlees
E251/252	nitraat	c	5	bladgroenten
E260/261	azijnzuur	cgz	+25	
E262	natriumdiacetaat	c	25	afgeleid van azijnzuur
E263	calciumzouten	aci	+25	kalk
E270	melkzuur	cz	+25	bacteriën maken het in zuurkool
E280-283	propionzuur	c	+25	zit in roggebrood
E290	kooldioxide	c	+25	de prik in frisdranken
E300-302	ascorbinezuur	x	+25	vitamine C
E303/304	ascorbylvetzuuresters	x	5	verwant aan vit. C
E306-309	tocoferol	x	5	vitamine E
E310/312	gallaten	x	1	overgevoeligheid mogelijk
E320	BHA	x	1	overgevoeligheid mogelijk
E321	BHT	x	1	overgevoeligheid mogelijk
E322	lecithine	ex	+25	essentieel in elk lich.
E330-333	citroenzuur	xz	+25	
E334-337	wijnsteenzuur	cz	+25	
E338-341	fosfaten	agxz	+25	overgevoeligheid mogelijk
E400-404	alginaten	de	25	uit bruinwieren
E405	propyleenglycolalginaat	ei	25	
E406	agar-agar	dei	+25	uit Japanse algen
E407/408	carrageen	dei	+25	uit algen
E410/414	plantaardige gom	dei	+25	uit planten
E420	sorbitol	f	+25	bij grote hoeveelheden kans op diarree
E421	mannitol	aef	+25	als sorbitol
E422	glycerol	de	+25	
E440	pectine	de	+25	
E460	cellulose	de	+25	
E461-466	celluloseverbindingen	de	+25	onverteerbare koolhydraten
E470	vetzuurzouten	ade	+25	
E473/474	sucroseverbindingen	e	5	
E471/472	glycerolvetzuuresters	e	+25	tegen oudbakken worden van brood
E475	polyglycerolvetzuuresters	e	25	gebruikt in broodcrèmes
E477	propyleenglycerolvetzuures.	e	25	
E480-482	stearoyllactylaten	e	25	gebruikt in broodcrèmes
E483	stearyltartraat	e	25	

Voeg altijd het zuur bij de vloeistof bij het verdunnen, nooit andersom. Voeg je water bij het geconcentreerde zuur dan volgt een zeer heftige en gevaarlijke reactie. Houd altijd een fles sodawater bij de hand. Elke hoeveelheid gemorst zwavelzuur moet onmiddellijk worden afgenomen met sodawater. Voeg aan het aangezuurde monster 20 ml ehtylacetaat toe. Shud de verkregen oplossing. Laat het geheel een kwartiertje rustig staan en giet dan de vloeistof voorzichtig af in een bekerglas. Voeg nogmaals eenzelfde hoeveelheid ethylacetaat toe en herhaal de behandeling. De vloeistof in het bekerglas verdeel je in twee helften A en B en door zachtjes verwarmen laat je de ethylacetaat verdampen. Zo houd je een residu over. Residu A los je op in water en verdeel je in twee helften A1 en A2. Residu B bewaar je voor de volgende test. Bij de ene helft van het opgeloste residu A voeg je enkele druppels van een ijzer (III)chloride-oplossing. Ontstaat er een violette neerslag dan is er salicylzuur aanwezig. Ter controle voeg je bij de andere helft enkele druppels broomwater. Een wit neerslag geeft dan aan dat er salicylzuur aanwezig is.

• Het aantonen van benzoëzuur

Benzožuur is familie van salicylzuur, dat immers orthohydroxybenzoëzuur is. Benzoëzuur is hetzelfde als benzeencarbonzuur. Het wordt toegepast in de farmaceutische industrie en als conserveermiddel. Voor deze test gaan we uit van het residu B van de vorige test. Voeg aan dit residu tien druppels geconcentreerd zwavelzuur en één druppel geconcentreerd salpeterzuur toe. Wees zeer voorzichtig. Goed ventileren en het dragen van een veiligheidsbril zijn absoluut vereist.

Verhit nu gedurende drie minuten op 180°C en laat het bekerglas vervolgens afkoelen. Voeg nu ammonia toe totdat de oplossing basisch wordt. Dat is te controleren met een lakmoespapiertje, dat dan blauw moet kleuren. Is dat punt bereikt, dan wordt de oplossing gedurende twee minuten gekookt. Bij de aanwezigheid van benzožuur ontstaat een roodbruine kleur.

• Het aantonen van chloorbenzoëzuur

Je neemt weer 50 ml monster in de vorm van sap. Dat krijgt eerst dezelfde behandeling als voor de salicylzuurtest totdat na het verdampen van de ethylacetaat een residu als residu B verkregen is. Sublimeer het residu. Verhit het sublimaat vervolgens met chloorvrije kalk. Als er chloorbenzoëzuur aanwezig is wordt er calciumchloride gevormd.

(Sublimeren: uit de vaste toestand van een stof direct in de damptoestand van deze stof overgaan, of omgekeerd.)

• Het aantonen van kleurstoffen in wijn

Voeg aan 100 ml wijn 5 ml ammonia toe. Doorschut de oplossing met 30 ml ether. Van de nu ontstane ehterlaag pipetteer je 20 ml af (gebruik een pipetteerballon!). Voeg daarbij enkele druppels azijnzuur en een ontvette wollen draad. Neemt de draad na een tijdje een rode kleur aan dan

duidt dat op de aanwezigheid van teerkleurstof.

- **Het aantonen van moederkoorn**

Moederkoorn is een bepaald soort schimmel, die op korenhalmen voor kan komen. Voor de test weeg je ongeveer 10 g meel of meelprodukt af. Voeg dit toe aan 20 ml ether en doe er tien druppels verdund zwavelzuur bij. Laat het geheel nu vijf tot zes uur staan, waarbij het regelmatig moet worden omgeschud. Filtreer vervolgens en vul het filtraat aan met ehter tot 20 ml. Breng het filtraat over in een reageerbuis. Voeg 10 à 15 druppels koude en verzadigde natriumbicarbonaatoplossing toe. Als de oplossing na krachtig schudden roodviolet kleurt, is moederkoorn aanwezig.

hoofdgroep	werking	komt o.a. voor in
antiklontermiddelen	gaan het samen klonteren van poedervormige levensmiddelen in de verpakking tegen	poedersuiker, soeppoeder, zout
anti oxidanten	beschermen tegen aantasting door O_2 in de lucht	slasaus, mayonaise, bier
geleermiddelen	verdikkingsmiddel	jam, toetjes, vruchten. produkten
geur- en smaakstoffen	geven een bepaalde geur of smaak	snoepjes, limonade, wordt, puddingpoeder, jam
conserveermiddelen	gaan bederf door bacteriën en schimmel tegen	roggebrood, wijn, vlees, soep, aardappelen, bier
kleurstoffen	worden gebruikt om voedsel te kleuren	verschillende soorten jam, snoepjes, margarine, krentenbrood
stabilisatoren	stabiliseren de toestand waarin het produkt verkeert, voorkomt bijv. bezinken van bestanddelen	mayonaise, vlees, ijs, chocolademelk
voedingszuren	worden gebruikt voor het inleggen in zuren of om de zure smaak te versterken	jam, vruchtesap, augurken, zure melkprodukten, slasaus

Tabel 2. Overzicht van de belangrijkste hoofdgroepen hulpstoffen in levensmiddelen.

Nogmaals de heteluchtballon

In A&K/DJO 7 van het vorig jaar schreven we hoe je een heteluchtballon kunt bouwen. Roel Hendriks (13) en Floris Poels (12) uit Meerlo brachten nog enkele verbeteringen aan in het ontwerp.

Naar aanleiding van het artikeltje 'Bouw eens een heteluchtballon' schreven zij ons het volgende.

''In A&K/DJO no. 7/1986 stond een artikel over hoe je zelf een heteluchtballon kunt maken. We bouwden hem precies na. We lieten hem op en hij was nog geen vier meter boven de grond toen de ballon vlam vatte. Wij hebben toen enige veranderingen aangebracht. Deze zijn:

① We hebben de opening verstevigd met een ring van dun ijzerdraad, waardoor dichtklappen wordt voorkomen en het gevaar van afbranden minder is. Tevens kan aan deze ring het mandje worden bevestigd.

② Als de ballon in brand vliegt, vat hij meestal vlam onderaan bij de opening. Om dit te voorkomen hebben we aluminiumfolie om de rand van de opening bevestigd, waardoor het papier beschermd wordt tegen het vuur. Misschien dat met deze wijzigingen ook andere ''ballonvaarders'' wat langer van hun ballon kunnen genieten. Onze verbeterde ballon heeft al vele en hoge vluchten gemaakt.''

Tot zover Roel en Floris. Op bijgaande foto is wel te zien, dat hun verbeterde ontwerp prima voldoet. Zo zie je maar weer, een ontwerp is altijd wel voor verbetering vatbaar. Bedankt voor jullie reactie, Roel en Floris, en succes met verdere ballonvluchten!



Geen vingers meer tussen de deur

Pieter Houweling uit Den Bosch heeft iets uitgevonden dat voorkomt dat kinderen met hun vingers tussen deuren bekneld raken. Het is een strip die op deuren is aan te brengen zonder openen en sluiten ervan te bemoeilijken.

Top-tien

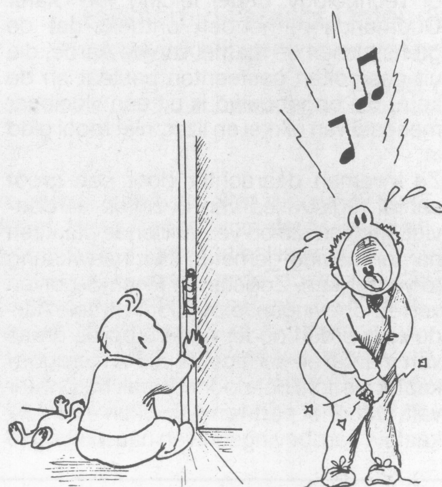
Op het top-tien lijstje van ongelukken in huis staan de tussen deursponningen afgeknepen kindervingertjes op plaats twee, na de ongelukken die op de trap gebeuren. In 1984 telden de ziekenhuizen 30.000 ongelukken met deuren. Bij de beklemming gaat het in verreweg de meeste gevallen om de scharnierende kant van de deur. Terwijl alom kinderslotjes, hekjes voor de trap en plaatjes op stopcontacten zijn aangebracht, was er nog nooit iets serieus ondernomen tegen het gevaar bij deuren.

Eenvoud kenmerk van het ware

De knapste uitvindingen zijn meestal ook de simpelste. En dat geldt zeker voor het ontwerp van de "doorsafe". De ene kant van de strip wordt op de deur en de andere tegen de sponning aangebracht. De strip sluit de spleet tussen sponning en deur volledig af, zodat kinderen er hun vingers niet meer tussen kunnen steken. Het ontwerp van Houweling was als beste uit de bus gekomen naar aanleiding van een prijsvraag die het dagblad Tubantia had uitgeschreven.
De firma Ubbink In Doesburg heeft het ontwerp inmiddels in fabricage genomen en over enige tijd zul je de doorsafe wel in diverse winkels tegen komen.

Werk voor de lezer

Je ziet dat de strip uit vijf scharnierende onderdelen bestaat. Twee ervan worden op deur en sponning vastgespijkerd. De overige moeten natuurlijk passende lengten hebben om de doorsafe goed te laten functioneren. Het meest rechtse stuk is even lang als de sponningdiepte is. Maar hoe zit het met de stukken x en y? We gaan er nu maar even van uit dat in volledig opengedraaide stand de stukken x en



y in elkaars verlengde komen (fig. 1a). Bij gesloten stand zullen de stukken x, y en s nagenoeg een rechthoekige driehoek vormen, zodat direct al duidelijk is dat voor een goede werking y groter moet zijn dan x. De ontwerper krijgt de volgende opdracht:
bepaal de verhouding x : y als de verhouding van twee eenvoudige gehele getallen als gegeven is: d = 2s.

Oplossing doorsafe

In fig. 1a geldt: $s^2 + (2d)^2 = (x+y)^2$ (1)
en in 1c: $y^2 = x^2 + s^2$ (2)

Uit deze twee vergelijkingen is bij gegeven d = 2s de verhouding x/y te berekenen. Bij invulling van d = 2s wordt (1):

$17s^2 = (x+y)^2$ zodat $x+y = s\sqrt{17}$ (3)

Schrijf $s^2 = y^2 - x^2$ als $s^2 = (y+x)(y-x)$

of $s = (y-x)\sqrt{17}$

of $(y-x) = s/\sqrt{17}$ (4)

Optelling, respectievelijk aftrekking van (3) en (4) geeft:

$2y = s\sqrt{17} + s/\sqrt{17}$ en $2x = s\sqrt{17} - s/\sqrt{17}$

zodat geldt:

$$\frac{y}{x} = \frac{\sqrt{17} + 1/\sqrt{17}}{\sqrt{17} - 1/\sqrt{17}} = \frac{17+1}{17-1} = \frac{18}{16} = \frac{9}{8}$$

ofwel y : x = 9 : 8

En als je dat ook zelf hebt gevonden heb je op school je wiskunde niet voor niets geleerd en heb je aanleg voor ontwerper!

Fig.1a

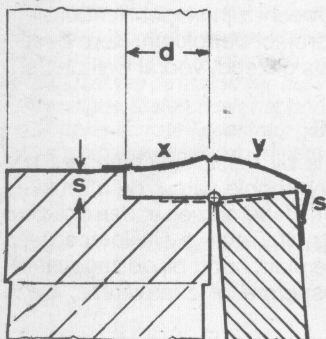


Fig.1b

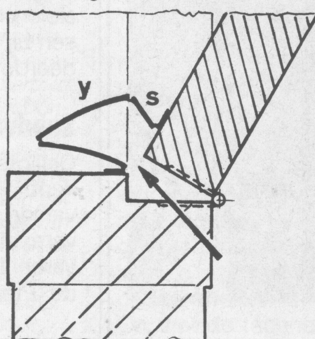
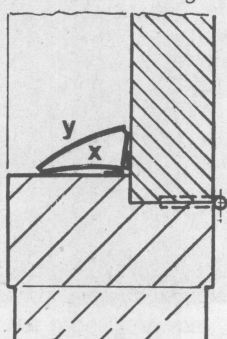
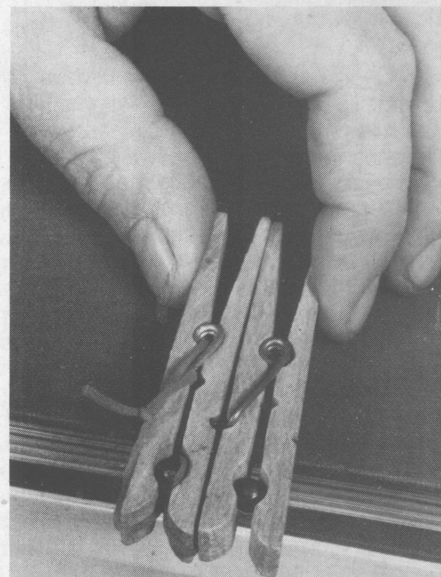


Fig.1c



Gelijktijdig vallen

Als een knikker horizontaal wordt weggeschoten en op hetzelfde moment laten we een andere vrij omlaag vallen, dan zullen ze tegelijkertijd de grond aantikken. We ervaren dat doordat we één tik horen. Een eenvoudig apparaatje om dit aan te tonen, is hierbij afgebeeld. We houden twee wasknijpers tegen elkaar en doen in beide een knikker. Bovendien monteren we in de ene een stuk elastiek, dat bij openen van de knijper, de knikker wegschiet. De foto zal de zaak voldoende verduidelijken. Doe de opstelling maar eens na en kijk maar of het werkt.



H. Eggen
Siso code 560

Bergen in het hart van de Aarde

De vloeibare kern van de Aarde is geen mooie bol, maar heeft een onregelmatig gevormd oppervlak met bergen en dalen die wel tien kilometer hoog of diep kunnen zijn. Dit onregelmatige oppervlak lijkt de oorzaak te zijn van kleine veranderingen in de lengte van ons etmaal en van plotselinge veranderingen in het magneetveld van de Aarde. Dat kwam naar voren tijdens de jaarlijkse bijeenkomst van de Amerikaanse Geofysische Unie afgelopen december.
Onderzoekers van het California Institute of Technology, onder leiding van Olafur Gudmundson, hebben ontdekt dat de grens tussen de mantel van de Aarde, die uit gesmolten gesteenten bestaat en de kern, die opgebouwd is uit een vloeibaar mengsel van nikkel en ijzer, niet mooi glad is.
Ze kwamen daarachter door een groot aantal registraties van dezelfde aardbevingsgolven die op verschillende plaatsen na een beving gemeten zijn, nauwkeurig te vergelijken. Zogeheten P- en S-golven van aardbevingen reizen door de hele Aarde en worden onder andere op de grens van mantel en kern gebroken en teruggekaatst als licht dat door een bak met water valt. Door het pad van gebroken en weerkaatste aardbevingsgolven nauwkeurig te reconstrueren, konden de Amerikaanse onderzoekers de afstand van het aardoppervlak tot de grens van mantel en kern heel precies bepalen. Ze ontdekten dat de afstand niet overal even groot was. Gecorrigeerd voor het reliëf op het aardoppervlak bleven er hoogteverschillen op het oppervlak van de kern. Onder het oosten van Australië, het noordoosten van de Stille Oceaan, Midden-Amerika en het zuiden van Centraal-Azië liggen bergen op de kern. Onder het zuidwesten van de Stille Oceaan, Indonesië en de Filippijnen, Europa en Mexico liggen dalen.

Waggelende Aarde

De bergen en dalen kunnen het resultaat zijn van langzame, langdurige stromingen in de mantel, waarbij zwaar, koud gesteente omlaag beweegt en heter gesteente uit de diepte omhoog duwt. Daarbij zouden deze verticale bewegingen dan het oppervlak van de kern vervormen. Het "vollopen" van de dalen op de kern brengt de Aarde als geheel iets aan het waggelen, waardoor heel kleine afwijkingen in de omwentelingssnelheid optreden. Dergelijke afwijkingen, tot 0,2 milliseconde per etmaal per tien jaar, doen zich in een grillig patroon voor en waren tot nog

Satellietfoto's van Noord-Holland

In opdracht van de fa. Robas uit Landsmeer is een opname van de Landsat-5-satelliet van Noord-Holland op posterformaat uitgebracht. De Landsat-5-satelliet draait in een vaste baan om de Aarde en komt 1 maal per twee maanden over ons land. Aan boord van de satelliet bevindt zich een "thematic mapper" waarmee opnamen van het aardoppervlak worden gemaakt met een groot oplossend vermogen. Omdat er voor goede opnamen van ons land een onbewolkte hemel en een zeer droge atmosfeer noodzakelijk zijn, komt het niet zo vaak voor dat de satelliet goede opnamen van ons land kan maken.
De opnamen zijn opgebouwd uit 14 miljoen beeldelementen met afmetingen van 30 x 30 meter op de grond. Hierdoor zijn grote gebouwen, weilanden, kanalen, wegen en grote schepen waar te nemen.
De opname is samengesteld uit de informatie van de Landsat-kanalen 3, 2 en 1. (3 eenheden infrarood, 2 eenheden groen en 1 eenheid lichtblauw.) De opname is van een hoogte van 700 kilometer gemaakt.
Het formaat van de foto is 30 x 40 cm en de poster zelf meet 60 x 50 cm. Fraai zijn ondermeer de duinen, weiland- en bouwlandpercelen tot in groot detail te zien. In de Waddenzee zijn de drooggevallen platen en geulen goed te zien. Aan de oostzijde van de opname vallen nog juist de onlangs tot Staatsreservaat verklaarde Oostvaardersplassen waar te nemen. Een gedeelte van het Gooi ligt precies onder een grote wolk.
Adres Robas-groep, Postbus 90, 1120 AB Landsmeer, tel. 02908-4055. Prijs per foto ƒ 28,50. (C.L.)



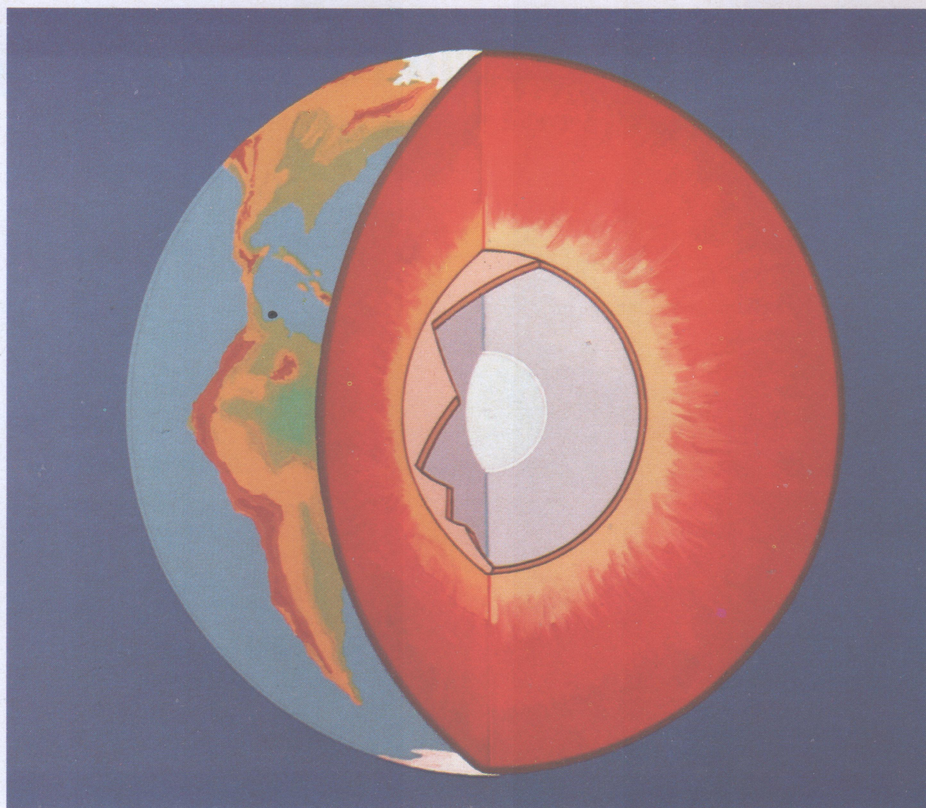
Utrechts onderzoek aan fossiele zaadvaren

Het centrum van het paleobotanisch onderzoek (onderzoek naar fossiele planten) in ons land is het "Laboratorium voor Paleobotanie en Palynologie". Dit instituut heeft in de internationale wereld van de paleobotanie reeds lang zijn sporen verdiend. Eén van de aan dit laboratorium verbonden mensen die belangrijk werk gedaan heeft, is dr. J.H.F. Kerp. Dr. Kerp promoveerde op 3 december 1986 op een onderzoek naar de fossiele plant Callipteris in het Europese Rotliegendes. Het Rotliegendes is een gedeelte van het Perm, dat ruwweg van 280 tot 230 miljoen jaar geleden duurde.
Het onderzoek van Kerp maakt deel uit van een groot internationaal onderzoeksproject naar het Rotliegendes van het Saar-Nahe-gebied in West-Duitsland. Onderzoekers uit geheel Europa doen onderzoek naar de geologische opbouw van dit gebied en naar de diverse groepen fossielen. In Utrecht zijn verschillende mensen bij dit project betrokken. Kerp bestudeerde zoals gezegd, vooral Callipteris.

Zaadvaren

Callipteris is bij fossielenliefhebbers bekend als een mooie varen: de afdrukken van de grote bladeren zien er dan ook zeer varenachtig uit. Toch is Callipteris geen varen. Deze plant hoort bij de zogenaamde Pteridosperma of zaadvarens. Deze

toe onbegrepen.
Een tweede Amerikaanse groep, onder leiding van Mary Ann Spieth van het Jet Propulsion Laboratory, is eveneens tot de conclusie gekomen dat bewegingen van materiaal op de grens van mantel en kern tot afwijkingen in de omwentelingssnelheid van de Aarde kunnen leiden. De groep van Spieth komt in berekeningen uit op 6 milliseconden per etmaal gemiddeld over tien jaar. Spieth en haar collega's denken ook nog een ander raadsel te kunnen verklaren, namelijk grillige veranderingen in het aardmagnetische veld. Dat veld ontstaat door stroming van materiaal in de vloeibare kern. Het mengsel van nikkel en ijzer klotst op de grens tusssen kern en mantel als het ware in de bergen die de mantel insteken. Door dat klotsen ontstaan onregelmatigheden in de stroming in de kern en dat moet invloed hebben op het magneetveld van de Aarde als geheel.



De grens tussen mantel en kern van de Aarde blijkt niet mooi glad te zijn, maar hoogteverschillen tot wel tien kilometer te vertonen. Die hoogteverschillen zouden kleine veranderingen in de lengte van de dag en het magneetveld van de Aarde kunnen verklaren.
Foto Rijksmuseum v. Geologie en Mineralogie/ Astado - Zeist

uitgestorven groep is verwant aan de nog levende cycaspalmen (die met palmen ook weer niets uit te staan hebben). De zaadvarens horen bij de grote groep van zaadplanten, terwijl varens sporeplanten zijn. Varens planten zich voort door middel van sporen. Uit een spore groeit een minuscuul prothallium met mannelijke en vrouwelijke geslachtscellen. Na bevruchting ontstaat een nieuwe varen.
Bij zaadplanten daarentegen, en ook bij de zaadvarens, is er sprake van zaadknoppen die bevrucht worden door stuifmeelkorrels. Uit het zo ontstane zaad ontstaat een nieuwe plant.
Een probleem in de paleobotanie is vaak, dat verschillende delen van planten bekend zijn onder verschillende namen. We hebben fossielen van bladeren, van wortels en van zaadknoppen. Maar welke zaadknoppen horen nu bij welke bladeren? Als we dat niet weten, zullen verschillende onderdelen van een plant onder verschillende namen beschreven worden. Pas als we de verschillende delen in één fossiel vinden, weten we wat bij elkaar hoort.

Vormgenera

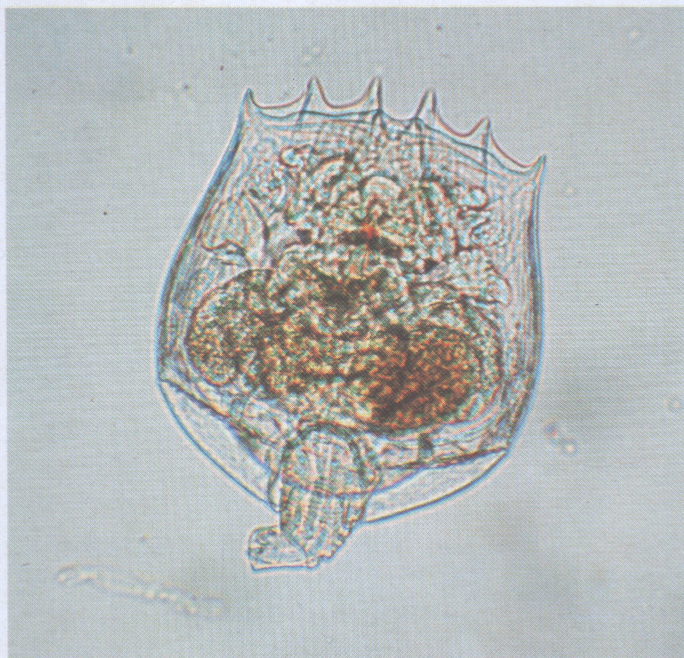
Als gevolg van dit alles zijn er in de paleobotanie zogenaamde vormgenera in omloop. Zo'n vormgenus verenigt zich in een aantal op elkaar lijkende vormen van bijvoorbeeld bladeren. De "soorten" in zo'n vormgenus zijn geen soorten in de eigenlijke zin van het woord. De bij fossielenverzamelaars bekende Callipteris is zo'n vormgenus voor varenachtige bladeren. Onder andere namen zijn de bijbehorende voortplantingsorganen bekend. Kerp onderzocht een grote hoeveelheid materiaal. Het resultaat is dat de onderzochte vormen kunnen worden ondergebracht in een aantal soorten, verdeeld over een tweetal echte genera: Autunia en Rhachiphyllum. Zo wordt enige orde aangebracht in een veelheid van beschreven vormen en een chaos van wetenschappelijke namen.
Het werk van Kerp laat ons zien hoe moeizaam maar tegelijk ook hoe boeiend het werk van een paleobotanicus is. Stukje bij beetje worden planten en vegetaties uit een ver verleden gereconstrueerd. (G.W)



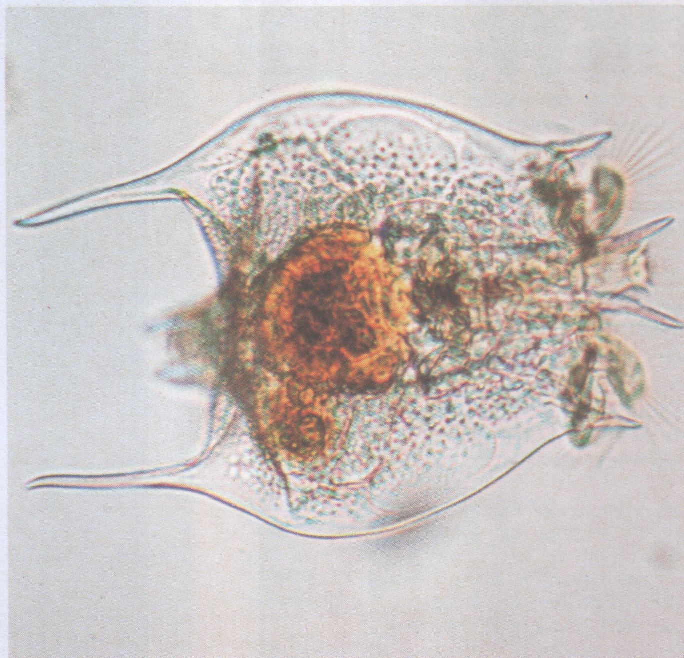
Een fossiel van Callipteris. Foto Gerard Willemsen.

Steven W. Fijnvandraat

Mikro-Miniatuurtje



70x

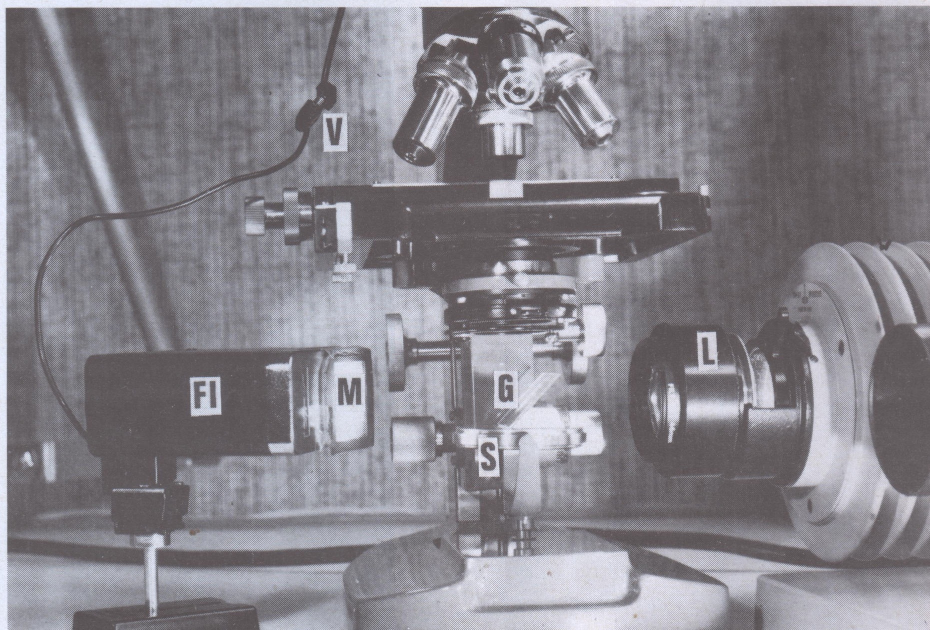


100x

Een druppel slootwater onder de mikroskoop geeft meestal vele radar- en wimperdiertjes te zien. Het fotograferen van deze vlugge beestjes is alleen mogelijk met behulp van een flitser, willen we een redelijk scherpe opname maken. Daarbij moet altijd de mogelijkheid blijven bestaan ons onderwerp te volgen; dus is een instellicht noodzakelijk.

Hier volgt een eenvoudige flitsopstelling waarbij de normaal gebruikte losse mikroskooplamp als instellicht wordt gebruikt.
De beweegbare spiegel in de voet van de mikroskoop wordt met de vlakke zijde naar boven precies horizontaal gezet. Op dit "tafeltje" plaatsen we onder een hoek van 45 graden een dun plaatje glas uit een kleinbeeld diaraampje. Daarvoor lijmen we op de twee hoeken van de langste kant een plastic pootje, zodat het glaasje in de goede stand op het spiegeltje blijft staan. Voor de flitsreflector komt een stukje matglas. De flitser wordt nu zo dicht mogelijk voor het glaasje geplaatst. De goede stand daarvan kan als volgt worden gecontroleerd: schuif het condensordiafragma van de mikroskoop bijna dicht. Daarna schijnt u met een zaklantaarn door het oculair. Staat alles goed, dan projecteert u zo een mooie ronde lichtvlek in het midden van het matglas op de flitsreflector.
De mikroskooplamp wordt aan de onderkant van het glaasje opgesteld. Dit geeft geen problemen, want door deze wat te verschuiven ziet u in het oculair de gunstigste stand met de grootste lichtopbrengst. (Heeft u een mikroskoop met ingebouwde verlichting, dan zet u het glaasje op het velddiafragma.)
Het flitslicht wordt nu door middel van het schuin opgestelde glaasje door de condensor geworpen en de foto kan worden gemaakt.
Het licht van de losse mikroskooplamp wordt door het glaasje naar beneden in de spiegel gekaatst, die de lichtbundel eveneens door de condensor werpt. Hierdoor is het mogelijk om goed scherp te stellen. Bijgaande foto laat de opstelling zien.
Heeft u een camera met aangepaste flitser, die zelf de hoeveelheid flitslicht regelt, dan kunt u bijna probleemloos flitsfoto's maken. Een gewone flitser zonder computer met bijvoorbeeld richtgetal 16 is al voor een paar tientjes te koop. Een verlengsnoertje van de flitser naar het X contact van de camera zal nodig zijn. Verder kan het blauwfilter onder de mikroskoopcondensor bij het flitsen vervallen.
Verdere benodigdheden: een schrift voor het opschrijven van de opnamegegevens, goede mikroskooptechniek voor het volgen van het "wild" en tenslotte een ongelooflijke hoeveelheid geduld.
De foto's tonen 2 raderdiertjes behorende tot de Brachionidae familie bij een vergroting van 70 en 100x. Niet alleen stopte de flits de vlugge beweging maar zorgde ook voor een goede en natuurgetrouwe kleurtemperatuur.

Fl = flitser, M = matglaasje, V = verlengsnoer, S = horizontaal gestelde vlakke mikroskoopspiegel, G = glaasje uit diaraampje, L = losse mikroskopeerlamp.



Cadeau!

Om het initiatief voor het samenstellen en uitgeven van het mikroskopieboek te ondersteunen kreeg de stichting Mens en Wetenschap onlangs de mogelijkheid om iedere intekenaar een

GRATIS POLARISATIESET

ter waarde van 45,--
ter beschikking te stellen. Deze onmisbare set wordt u na betaling van het intekenbedrag toegezonden.

(Zij die reeds intekenden ontvangen de set spoedig thuis).

Eindelijk zal een wens van velen in vervulling gaan. Sinds in 1973 de eerste artikelen over mikroskopie in ''Aarde&Kosmos'' verschenen, werd de roep om een echt en volledig boek over de mikroskopie steeds luider.
Een dergelijk boek is echter bijzonder duur en geen enkele kommerciële uitgever waagt zich er aan.
De stichting Mens en Wetenschap stelt wel tegen kostprijs de brochures ''Mikroskopie'' beschikbaar, maar al met al is ook dat niet goedkoop en blijven het slechts fotokopieën.

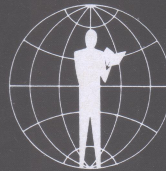
Voorjaar 1987 is er dus groot feest, want dan verschijnt

Mikroskopie, voor op school en thuis

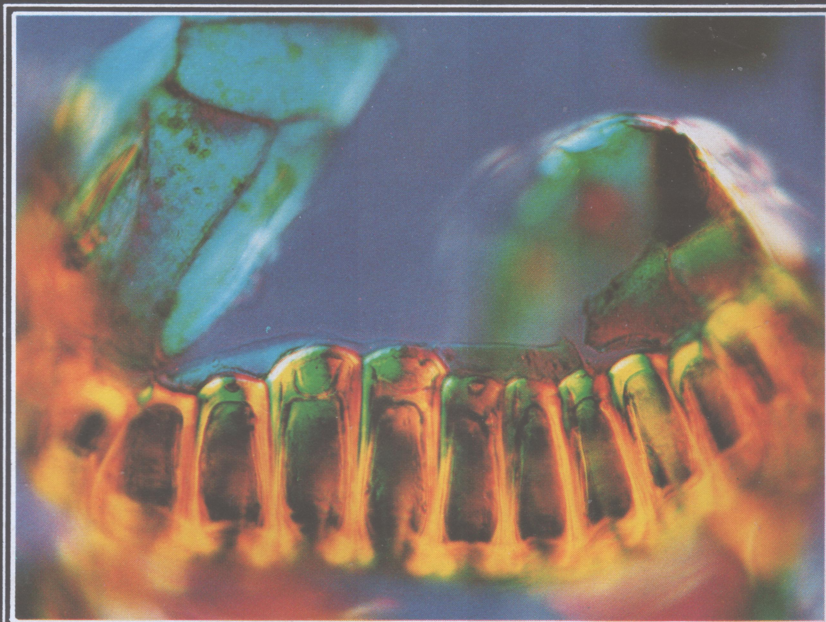
200 pagina's boordevol informatie vanaf het prilste en eenvoudigste begin tot en met het meest haalbare en praktische voor school en thuis.
Groot formaat (cirka 29 x 22 centimeter), zwaar en degelijk papier, naast zwartwit ook erg veel kleur, waaronder zeer unieke foto's die niet alleen likkebaardend bekeken kunnen worden, nee: men kan ze met eenvoudige apparatuur ook zèlf maken! Dat wordt allemaal heel duidelijk en uitvoerig beschreven.

Als we moeten vertellen wat er allemaal in ''Mikroskopie voor op school en thuis'' te vinden is, dan kunnen we dat in twee woorden af:
VRIJWEL ALLES wat voor de mikroskopie op school en thuis van belang kan zijn.

Hans Schouten



MIKROSKOPIE



Voor op school en thuis

Wat gaat dit unieke boek kosten?

Normaal gesproken zijn dit soort boeken voor velen onbetaalbaar. De stichting Mens en Wetenschap is echter de uitgeefster van dit prachtige boek en dus is de prijs laag, in overeenstemming met de doelstelling zoals u die vooraan in dit blad kunt vinden.
De normale verkoopsprijs zal bij verschijnen zijn ƒ 79,-.



MAAR: we hebben een intekenmogelijkheid opengesteld, waardoor u een belangrijk prijsvoordeel hebt terwijl de stichting Mens en Wetenschap belangrijk minder kosten heeft.
Bij intekening met vooruitbetaling is uw prijs dan slechts 59,-, waarbij de 7 gulden verzendkosten voor onze rekening zijn! Dus een

PRIJSVOORDEEL VAN 27 GULDEN

De eerste oplage is beperkt. Wilt u zeker zijn dat u het boek ontvangt, teken dan spoedig in door overmaking van ƒ 59,- op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen onder vermelding van ''Mikroskopie voor op school en thuis''.

► (U ontvangt een bevestiging.)

Speciale aanbieding voor de lezers van "Aarde&Kosmos-DJO"

Minerals of the world

Een in prachtige kleuren uitgevoerde wandkaart van maar liefst 86 x 136 cm waarop 200 mineralen zijn afgebeeld. Kompleet met mineralogische, kristallografische, chemische en natuurkundige gegevens.

Speciaal voor scholen, studenten, amateurs, verzamelaars, hobbyisten een iedereen met belangstelling voor mineralen.

Deze unieke kaart maakt het mogelijk om heel snel en eenvoudig mineralen te herkennen met bijbehorende gegevens. Een Nederlandse tekstbegeleiding is bijgevoegd.

Deze wandkaart kost normaal 30 gulden. Voor u als lezer van „Aarde&Kosmos/DJO" slechts 24,95 inklusief de verzendkosten (de kaart wordt opgerold in een koker verzonden).

Extra korting bij meer exemplaren:

- 2 tot 5 stuks -10%
- 6 tot 10 stuks -15%
- 11 tot 20 stuks -20%.

Meer dan 20 exemplaren: op aanvraag.

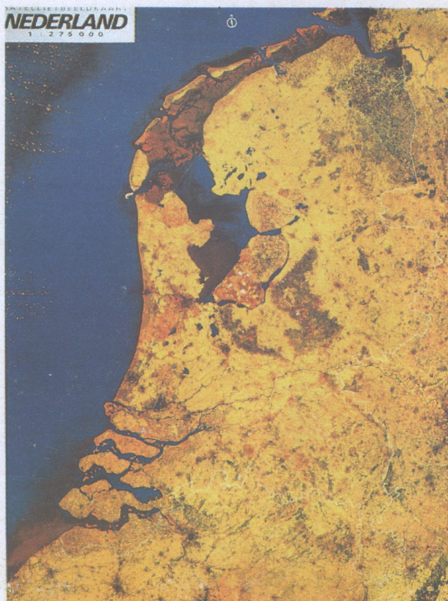
Bestellen door overmaking van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-Nh.



86 x 138 cm

SATELLIETKAART van Nederland

Sinds 1972 wordt ons land regelmatig gefotografeerd doorLandsat-kunstmanen. Uit vier opnamen, gemaakt op 1 en 2 november, is nu een groot formaat fotokaart in vier kleuren samengesteld, waarop Nederland en België tot de lijn die over Luik en Brussel loopt, te zien zijn, zonder dat er één wolkje boven het land hangt. De kaart is geproduceerd door het ITC en het NLR. Er is een nieuwe bewerkingstechniek gebruikt die kleuren heeft opgeleverd die dichter bij de werkelijkheid komen dan de „valse-kleuren" die we gewoonlijk op Landsat-opnamen zien.



De kaart meet 94 x 123 cm en bezit een schaal van 1:275.000.Door het grote formaat konden zeer veel details in de opnamen weergegeven worden.
De kaart is uitgevoerd op zwaar papier, gevat in twee metalen rails waardoor hij minder kwetsbaar en makkelijk kan worden opgehangen.
De kaart is opgerold en verpakt in een stevige koker. Er zit een toelichtend boekje van 16 pagina's bij.

De kaart kan besteld worden onder nummer 80-56. De prijs is 49,50 (inklusief de verzendkosten).
Bestellen door storting van het verschuldigde op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-Nh.